



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра Судебных экспертиз

УТВЕРЖДАЮ  
Начальник учебно-методического управления

«29» июня 2023 г.

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

Математические методы в судебной инженерно-технической экспертизе

направление подготовки/специальность 40.05.03 Судебная экспертиза

направленность (профиль)/специализация образовательной программы Инженерно-технические  
экспертизы

Форма обучения очная

Санкт-Петербург, 2023

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

Целями освоения дисциплины является сформировать представление о моделях, обладающих математическими свойствами и методах оптимизации, которые могут использоваться при анализе и решении широкого спектра экспертных задач и знание студентами современных математических методов анализа, научного прогнозирования поведения объектов и субъектов судебной экспертизы.

Задачами освоения дисциплины являются:

- овладеть системой знаний о применении математических методов в судебной экспертизе;
- рассмотреть характерные задачи и способы их решения с использованием математических методов;
- владеть умениями применения статистических критериев и интерпретации полученных результатов;
- знать методику проведения вычислительного эксперимента с использованием электронной вычислительной техники;
- приобрести опыт самостоятельно решать типовые задачи использованием математических методов и компьютерных технологий.

## 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-7 Способен использовать знания теоретических, методических, процессуальных и организационных основ судебной экспертизы, криминалистики при производстве судебных экспертиз и исследований	ОПК-7.1 Демонстрирует понимание теоретических, методических, процессуальных и организационных основ судебной экспертизы и криминалистики	<b>знает</b> теоретические, методические, процессуальные и организационные основы судебной экспертизы и криминалистики <b>умеет</b> использовать в процессе производства экспертиз теоретические, методические, процессуальные и организационные основы судебной экспертизы и криминалистики <b>владеет навыками</b> навыками методических, процессуальных и организационных основ судебной экспертизы и криминалистики

<p>ОПК-8 Способен консультировать субъекты правоприменительной и правоохранительной деятельности по вопросам назначения и производства судебных экспертиз, а также в части возможностей применения методов и средств судебных экспертных исследований для установления фактических обстоятельств расследуемых правонарушений</p>	<p>ОПК-8.3 Предлагает методы и средства судебных экспертных исследований для установления фактических обстоятельств расследуемых правонарушений</p>	<p><b>знает</b> Методы и средства судебных экспертных исследований для установления фактических обстоятельств расследуемых правонарушений</p> <p><b>умеет</b> Применять на практике методы и средства судебных экспертных исследований для установления фактических обстоятельств расследуемых правонарушений</p> <p><b>владеет навыками</b> Методами и средствами судебных экспертных исследований для установления фактических обстоятельств расследуемых правонарушений</p>
<p>ПК-2 Способен проводить судебные инженерно-технические экспертизы</p>	<p>ПК-2.1 Осуществляет выбор методики производства судебной инженерно-технической экспертизы в соответствии с полученным заданием</p>	<p><b>знает</b> правовые, теоретические, методические и организационные основы судебной экспертизы и криминалистики</p> <p><b>умеет</b> использовать полученные теоретические знания в экспертной, технико-криминалистической, информационной и организационно-методической деятельности эксперта-криминалиста</p> <p><b>владеет навыками</b> навыками использования основных теоретических понятий и категорий судебной экспертизы при решении экспертных задач</p>
<p>ПК-2 Способен проводить судебные инженерно-технические экспертизы</p>	<p>ПК-2.2 Составляет алгоритм применения конкретной методики к решению экспертной задачи</p>	<p><b>знает</b> систему методов и средств судебно-экспертных исследований, закономерности слеодообразования, методики производства судебных экспертиз и исследований</p> <p><b>умеет</b> проводить судебные экспертизы и исследования, направленные на решение идентификационных и диагностических задач, самостоятельно составлять и оформлять заключения эксперта</p> <p><b>владеет навыками</b> навыками применения специальных методов судебных экспертных исследований в профессиональной деятельности</p>

ПК-2 Способен проводить судебные инженерно-технические экспертизы	ПК-2.3 Применяет методику в соответствии с составленным алгоритмом	<b>знает</b> систему методов и средств судебно-экспертных исследований, методики производства судебных инженерно-технических исследований и экспертиз, а также современные возможности данных экспертиз <b>умеет</b> проводить инженерно-технические экспертизы и исследования, направленные на решение идентификационных и диагностических задач <b>владеет навыками</b> навыками решения диагностических и идентификационных задач при производстве инженерно-технических экспертиз и исследований
ПК-2 Способен проводить судебные инженерно-технические экспертизы	ПК-2.4 Осуществляет обработку результатов, полученных в результате применения методики	<b>знает</b> методики обработки результатов <b>умеет</b> получать результаты при применении методик <b>владеет навыками</b> навыками по обработке результатов, полученных в результате применения методики
ПК-4 Способен оказывать методическую помощь субъектам правоприменительной деятельности по вопросам назначения и производства судебных инженерно-технических экспертиз и возможностям использования современных инженерно-технических знаний в судопроизводстве	ПК-4.2 Проводит оценку возможностей использования современных достижений инженерно-технических знаний в судопроизводстве	<b>знает</b> возможности по использованию современных достижений инженерно-технических знаний в судопроизводстве <b>умеет</b> оценивать возможности использования современных достижений инженерно-технических знаний в судопроизводстве <b>владеет навыками</b> навыками по проведению оценки возможностей использования современных достижений инженерно-технических знаний в судопроизводстве

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

Данная дисциплина (модуль) включена в Блок «Дисциплины, модули» Б1.О.33 основной профессиональной образовательной программы 40.05.03 Судебная экспертиза и относится к обязательной части учебного плана.

№ п/п	Предшествующие дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	Естественнонаучные методы судебно-экспертных исследований	ОПК-6.2, ОПК-7.1, ОПК-8.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4, ПК-4.2
2	Высшая математика	УК-1.5, УК-1.6
3	Техническая механика	ОПК-6.2, ОПК-8.3

4	Судебные инженерно-технические экспертизы	ОПК-8.2, ОПК-8.3, ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4, ПК-2.5, ПК-4.1, ПК-7.1, ПК-7.2, ПК-7.3, ПК-7.4, ПК-7.5, ПК-8.3
5	Инженерная геодезия	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
6	Компьютерные технологии в экспертной деятельности	ОПК-6.2, ПК-2.1, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-3.4, ПК-5.1, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4
7	Начертательная геометрия и инженерная графика	ОПК-6.2, ОПК-8.3
8	Материаловедение	ПК-3.2, ПК-3.4, ПК-6.1

Естественнонаучные методы судебно-экспертных исследований

Высшая математика

Техническая механика

Судебная экспертиза строительных материалов

Судебные инженерно-технические экспертизы

Элективные дисциплины по физической культуре и спорту

Административное право

Судебные инженерно-технические экспертизы

Инженерная геодезия

Компьютерные технологии в экспертной деятельности

Начертательная геометрия и инженерная графика

Материаловедение

№ п/п	Последующие дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	Судебная автотехническая экспертиза. Часть 1	ПК-2.3, ПК-2.4, ПК-2.5, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3, ПК-7.4, ПК-7.5
2	Судебная дорожная экспертиза. Часть 1	ПК-2.3, ПК-2.4, ПК-2.5, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3, ПК-7.1, ПК-7.2
3	Судебная экспертиза технической эксплуатации зданий и сооружений	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4, ПК-2.5, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3, ПК-7.1, ПК-7.2, ПК-7.3, ПК-7.4
4	Судебная автотехническая экспертиза. Часть 2	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3, ПК-7.4, ПК-7.5, ПК-8.2, ПК-8.3
5	Судебная дорожная экспертиза. Часть 2	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3, ПК-7.4, ПК-7.5, ПК-8.2, ПК-8.3

6	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-6.1, УК-6.2, УК-6.3, УК-7.1, УК-7.2, УК-7.3, УК-7.4, УК-8.1, УК-8.2, УК-8.3, УК-8.4, УК-9.1, УК-9.2, УК-9.3, УК-10.1, УК-10.2, УК-10.3, УК-10.4, УК-10.5, УК-11.1, УК-11.2, УК-11.3, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-3.4, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3, ОПК-5.4, ОПК-5.5, ОПК-5.6, ОПК-5.7, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3, ОПК-6.4, ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3, ОПК-8.1, ОПК-8.2, ОПК-8.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4, ПК-2.5, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-3.4, ПК-3.5, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3, ПК-7.1, ПК-7.2, ПК-7.3, ПК-7.4, ПК-7.5, ПК-8.1, ПК-8.2, ПК-8.3, ОПК-9.1, ОПК-9.2, ОПК-9.3, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, УК-5.1, УК-5.2, УК-5.3, УК-5.4, УК-5.5, УК-5.6
7	Судебная экспертиза оснований и фундаментов	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4, ПК-2.5, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-7.1, ПК-7.2, ПК-7.3, ПК-7.4
8	Судебная экспертиза строительных конструкций зданий и сооружений	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4, ПК-2.5, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3, ПК-7.1, ПК-7.2, ПК-7.3, ПК-8.2, ПК-8.3
9	Судебная экспертиза инженерных сетей и оборудования. Часть 2	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4, ПК-2.5, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3, ПК-7.1, ПК-7.2, ПК-7.3, ПК-7.4, ПК-7.5

**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
			7
<b>Контактная работа</b>	96		96
Лекционные занятия (Лек)	32	0	32
Практические занятия (Пр)	64	0	64
<b>Иная контактная работа, в том числе:</b>	0,25		0,25



2.1.	Введение в систему геометрического моделирования	7	4	8				11	23	ОПК-7.1, ОПК-8.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4, ПК-4.2
2.2.	Инструменты создания простых твердотельных моделей	7	4	8				12	24	ОПК-7.1, ОПК-8.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4, ПК-4.2
2.3.	Проектирование деталей в составе сборки	7	4	8				11	23	ОПК-7.1, ОПК-8.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4, ПК-4.2
3.	3 раздел. Конечно-элементное моделирование									
3.1.	Общие принципы конечно-элементного моделирования	7	4	8				12	24	ОПК-7.1, ОПК-8.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4, ПК-4.2
3.2.	Инструменты создания и работы с сеткой	7	4	8				12	24	ОПК-7.1, ОПК-8.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4, ПК-4.2
4.	4 раздел. Контроль									
4.1.	Экзамен	7							27	ОПК-7.1, ОПК-8.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4, ПК-4.2

#### 5.1. Лекции

№ разд	Наименование раздела и темы лекций	Наименование и краткое содержание лекций
1	Дискретная и непрерывная случайная величина.	Дискретная и непрерывная случайная величина. Даются понятия о случайных величинах и их характеристиках. Определение случайной величины. Распределение случайной величины.



2	Теория вероятностей. Законы распределения вероятностей.	Теория вероятностей. Законы распределения вероятностей. Даются понятия о функции распределения случайной величины и ее свойства. Дискретные и непрерывные типы распределений. Медиана и мода распределения. Математическое ожидание и дисперсия. Моменты распределения. Дискретные и непрерывные распределения (основные типы)
3	Виды дифференциальных уравнений в частных производных	Виды дифференциальных уравнений в частных производных. Даются понятия о частных производных. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Квазилинейные дифференциальные уравнения в частных производных функции двух переменных.
4	Введение в систему геометрического моделирования	Введение в систему геометрического моделирования. Даются понятия о возможностях систем геометрического моделирования. Интерфейс, базовые настройки. Твердотельное моделирование. Параметризация при создании твердотельных моделей.
5	Инструменты создания простых твердотельных моделей	Инструменты создания простых твердотельных моделей. Даются понятия о твердотельных моделях, полученных методами вытягивания эскиза. Создание твердотельных моделей методами вращения эскиза. Создание вырезов на моделях. Методы создания дополнительных плоскостей и их применение в моделировании. Особенности создания массивов моделей и их зеркальных отражений
6	Проектирование деталей в составе сборки	Проектирование деталей в составе сборки. Даются понятия о проектировании деталей в контексте сборки. Настройка шаблонов для чертежей. Создание и заполнение основной надписи. Вставка видов и создание разрезов на чертежах. Спецификация.
7	Общие принципы конечно-элементного моделирования	Общие принципы конечно-элементного моделирования. Даются понятия о принципах конечно-элементного моделирования, обзор программного обеспечения для конечно-элементного анализа
8	Инструменты создания и работы с сеткой	Инструменты создания и работы с сеткой. Даются общие рекомендации по созданию конечно-элементной сетки. Построение сетки по геометрии. Построение сетки без геометрии. Режимы отображения сетки. Редактирование сетки. Системы координат. Ассоциативность сетки с геометрией

## 5.2. Практические занятия

№ разд	Наименование раздела и темы практических занятий	Наименование и содержание практических занятий
1	Дискретная и непрерывная случайная величина.	Дискретная и непрерывная случайная величина. В рамках практического занятия разбираются дискретные и непрерывные случайные величины
2	Теория вероятностей. Законы распределения вероятностей.	Теория вероятностей. Законы распределения вероятностей. В рамках практического занятия разбираются законы распределения вероятностей
3	Виды дифференциальных уравнений в частных производных	Виды дифференциальных уравнений в частных производных. В рамках практического занятия разбираются виды дифференциальных уравнений в частных производных
4	Введение в систему геометрического моделирования	Введение в систему геометрического моделирования. В рамках практического занятия разбираются основные пакеты программного обеспечения для твердотельного моделирования

5	Инструменты создания простых твердотельных моделей	Инструменты создания простых твердотельных моделей В рамках практического занятия разбираются основные инструменты создания простых твердотельных моделей
6	Проектирование деталей в составе сборки	Проектирование деталей в составе сборки В рамках практического занятия разбирается основы проектирования деталей в составе сборки
7	Общие принципы конечно-элементного моделирования	Общие принципы конечно-элементного моделирования В рамках практического занятия разбираются принципы конечно-элементного моделирования
8	Инструменты создания и работы с сеткой	Инструменты создания и работы с сеткой В рамках практического занятия разбираются инструменты создания и работы с сеткой

### 5.3. Самостоятельная работа обучающихся

№ разд	Наименование раздела дисциплины и темы	Содержание самостоятельной работы
1	Дискретная и непрерывная случайная величина.	Дискретная и непрерывная случайная величина. Изучение материала, подготовка к опросу
2	Теория вероятностей. Законы распределения вероятностей.	Теория вероятностей. Законы распределения вероятностей. Изучение материала, подготовка к опросу
3	Виды дифференциальных уравнений в частных производных	Виды дифференциальных уравнений в частных производных Изучение материала, подготовка к опросу
4	Введение в систему геометрического моделирования	Введение в систему геометрического моделирования Изучение материала, подготовка к опросу
5	Инструменты создания простых твердотельных моделей	Инструменты создания простых твердотельных моделей Изучение материала, подготовка к опросу
6	Проектирование деталей в составе сборки	Проектирование деталей в составе сборки Изучение материала, подготовка к опросу
7	Общие принципы конечно-элементного моделирования	Общие принципы конечно-элементного моделирования Изучение материала, подготовка к опросу
8	Инструменты создания и работы с сеткой	Инструменты создания и работы с сеткой Изучение материала, подготовка к опросу

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

Организация самостоятельной работы обучающихся осуществляется на основании следующих учебно-методических материалов:

1) Конспект лекций по дисциплине «Математические методы в судебной инженерно-технической экспертизе» для обучающихся по специальности 40.05.03- Судебная экспертиза (хранится на кафедре судебных экспертиз СПбГАСУ. Электронный вариант размещен в электронном курсе «Математические методы в судебной инженерно-технической экспертизе» в Moodle - <https://moodle.spbgasu.ru>);

2) Методические указания по подготовке к практическим занятиям по дисциплине «Математические методы в судебной инженерно-технической экспертизе» для обучающихся по специальности 40.05.03- Судебная экспертиза (хранятся на кафедре судебных экспертиз СПбГАСУ. Электронный вариант размещен в электронном курсе «Математические методы в судебной инженерно-технической экспертизе» в Moodle -<https://moodle.spbgasu.ru>);

3) Планы практических занятий по дисциплине «Математические методы в судебной инженерно-технической экспертизе» для обучающихся по специальности 40.05.03- Судебная экспертиза (хранятся на кафедре судебных экспертиз СПбГАСУ. Электронный вариант размещен в электронном курсе «Математические методы в судебной инженерно-технической экспертизе» в Moodle -<https://moodle.spbgasu.ru>);

6) Методические указания по самостоятельной работе обучающихся по дисциплине «Математические методы в судебной инженерно-технической экспертизе» по специальности 40.05.03- Судебная экспертиза (хранятся на кафедре судебных экспертиз СПбГАСУ. Электронный вариант размещен в электронном курсе «Математические методы в судебной инженерно-технической экспертизе» в Moodle -<https://moodle.spbgasu.ru>);

7) Примерный перечень вопросов для самостоятельной подготовки обучающихся к промежуточной аттестации по дисциплине «Математические методы в судебной инженерно-технической экспертизе» по специальности 40.05.03- Судебная экспертиза (хранится на кафедре судебных экспертиз СПбГАСУ. Электронный вариант размещен в электронном курсе «Математические методы в судебной инженерно-технической экспертизе» в Moodle - <https://moodle.spbgasu.ru>);

8) Примерный перечень тем докладов (рефератов) по дисциплине «Математические методы в судебной инженерно-технической экспертизе» для обучающихся по специальности 40.05.03- Судебная экспертиза (хранится на кафедре судебных экспертиз СПбГАСУ. Электронный вариант размещен в электронном курсе «Математические методы в судебной инженерно-технической экспертизе» в Moodle -<https://moodle.spbgasu.ru>);

10) Тестовые задания по дисциплине «Математические методы в судебной инженерно-технической экспертизе» для обучающихся по специальности 40.05.03- Судебная экспертиза (хранятся на кафедре судебных экспертиз СПбГАСУ. Электронный вариант размещен в электронном курсе «Математические методы в судебной инженерно-технической экспертизе» в Moodle - <https://moodle.spbgasu.ru>)

## 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	Дискретная и непрерывная случайная величина.	ОПК-7.1, ОПК-8.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4, ПК-4.2	Устный опрос, решение задач
2	Теория вероятностей. Законы распределения вероятностей.	ОПК-7.1, ОПК-8.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4, ПК-4.2	Устный опрос, решение задач
3	Виды дифференциальных уравнений в частных производных	ОПК-7.1, ОПК-8.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4, ПК	Устный опрос, решение задач

		-4.2	
4	Введение в систему геометрического моделирования	ОПК-7.1, ОПК-8.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4, ПК-4.2	Устный опрос, решение задач
5	Инструменты создания простых твердотельных моделей	ОПК-7.1, ОПК-8.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4, ПК-4.2	Устный опрос, решение задач
6	Проектирование деталей в составе сборки	ОПК-7.1, ОПК-8.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4, ПК-4.2	Устный опрос, решение задач
7	Общие принципы конечно-элементного моделирования	ОПК-7.1, ОПК-8.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4, ПК-4.2	Устный опрос, решение задач
8	Инструменты создания и работы с сеткой	ОПК-7.1, ОПК-8.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4, ПК-4.2	Устный опрос, решение задач
9	Экзамен	ОПК-7.1, ОПК-8.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4, ПК-4.2	Тестирование, устный ответ на вопросы экзаменационного билета

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

Типовые задания для проверки сформированности индикаторов достижения компетенций ОПК-6.2, ОПК-1.3

Эссе (рефераты, доклады, сообщения):

1. Типы распределений случайных величин.
2. Математическое ожидание и его свойства. Дисперсия и ее свойства.
3. Интервальные оценки среднего и дисперсии.
4. Одно- и многофакторный дисперсионный анализ.
5. Частные производные. Дифференциальные уравнения в частных производных.
6. Твердотельное моделирование. Параметризация при создании твердотельных моделей.
7. Плоскости эскиза. Инструменты и объекты эскиза.
8. Трехмерные эскизы. Методы и использование при моделировании.
9. Создание твердотельных моделей
10. Методы создания дополнительных плоскостей и их применение в моделировании.
11. Особенности создания массивов моделей и их зеркальных отражений.
12. Проектирование твердотельных моделей из листового материала.
13. Базирование при сборке. Условия сопряжения компонентов при выполнении сборок.

Основные и дополнительные сопряжения.

14. Проектирование деталей и сборок в контексте сборки.
15. Настройка шаблонов для чертежей. Создание и заполнение основной надписи.
16. Создание чертежей сборочных единиц. Вставка видов и создание разрезов на чертежах.

Спецификация.

17. Принципы конечно-элементного моделирования
18. Режимы отображения объектов и работа с видами.
19. Инструменты для работы с геометрией.
20. Создание и редактирование 2D, 3D геометрии.
21. Создание материалов. Выбор модели материала. Типы поддерживаемых материалов.

Нелинейные модели материалов. Редактирование материалов.

22. Основные типы конечных элементов.
23. Инструменты для работы с сеткой.
24. Нагрузки. Задание нагрузок.
25. Визуализация модели.

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 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 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; умения: - не умеет использовать научную терминологию; - наличие грубых ошибок 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. Случайные величины.
2. Функция распределения.
3. Типы распределений случайных величин.
4. Случайные величины с дискретным распределением.
5. Случайные величины с непрерывным распределением.
6. Математическое ожидание и его свойства.
7. Дисперсия и ее свойства.
8. Интервальные оценки среднего и дисперсии.
9. Однофакторный дисперсионный анализ.
10. Двухфакторный дисперсионный анализ.
11. Частные производные. Определение.
12. Дифференциальные уравнения в частных производных.
13. Простейшие виды дифференциальных уравнений в частных производных
14. Квазилинейные уравнения функции двух переменных.
15. Назначение пакета твердотельного моделирования, его возможности.
16. Интерфейс, базовые настройки.
17. Сквозное проектирование деталей и сборок.

18. Твердотельное моделирование. Параметризация при создании твердотельных моделей.
19. Плоскости эскиза. Инструменты и объекты эскиза. Простановка размеров.
20. Взаимосвязи объектов эскиза. Массивы. Зеркальные отражения.
21. Трехмерные эскизы. Методы и использование при моделировании.
22. Методы создания твердотельных моделей.
23. Создание вырезов на моделях.
24. Методы создания дополнительных плоскостей и их применение в моделировании.
25. Особенности создания массивов моделей и их зеркальных отражений.
26. Проектирование твердотельных моделей из листового материала.
27. Общие понятия о базовой детали и базировании при сборке. Вставка и добавление компонентов в модель сборки
28. Условия сопряжения компонентов при выполнении сборок. Основные и дополнительные сопряжения. Конфликты при создании сборок
29. Проектирование деталей и сборок в контексте сборки.
30. Вставка видов и создание разрезов на чертежах.
31. Работа с размерами, масштабами. Примечания на чертежах.
32. Создание чертежей сборочных единиц. Спецификация.
33. Общие принципы конечно-элементного моделирования
34. Режимы отображения объектов и работа с видами.
35. Инструменты для работы с геометрией.
36. Создание и редактирование 2D, 3D геометрии.
37. Создание материалов. Выбор модели материала.
38. Типы поддерживаемых материалов. Нелинейные модели материалов. Редактирование материалов.
39. Основные типы конечных элементов.
40. Инструменты для работы с сеткой.
41. Элементы управления и контроля 1D сетки.
42. Элементы управления и контроля 2D сеткой.
43. Элементы управления и контроля 3D сеткой.
44. Наборы нагрузок.
45. Объемные нагрузки.
46. Узловые и элементарные нагрузки.
47. Визуализация модели. Видимость геометрии, материалов, свойств.
48. Отображение и обработка результатов.

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

Практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся размещены по адресу: ЭИОС Moodle <https://moodle.spbgasu.ru/course/view.php?id=> (Математические методы в судебной инженерно-технической экспертизе)

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

Курсовые работы (проекты) учебным планом не предусмотрены

#### 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 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 40 минут.

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

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:</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. 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	Матвеев А. И., Математические методы системного анализа, Санкт-Петербург: Лань, 2021	<a href="https://e.lanbook.com/book/151666">https://e.lanbook.com/book/151666</a>
2	Крамер Г., Монин А. С., Петров А. А., Колмогоров А. Н., Математические методы статистики, Москва-Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, 2013	<a href="http://www.iprbookshop.ru/17632.html">http://www.iprbookshop.ru/17632.html</a>
<b><u>Дополнительная литература</u></b>		
1	Краснопевцев Е. А., Математические методы физики. Ортонормированные базисы функций, Санкт-Петербург: Лань, 2021	<a href="https://e.lanbook.com/book/169146">https://e.lanbook.com/book/169146</a>
2	Бабёнышев С. В., Матеров Е. Н., Математические методы и информационные технологии в научных исследованиях, Железногорск: Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2018	<a href="http://www.iprbookshop.ru/90175.html">http://www.iprbookshop.ru/90175.html</a>

3	Гармаш А. Н., Орлова И. В., Федосеев В. В., Экономико-математические методы и прикладные модели, Москва: Издательство Юрайт, 2019	<a href="https://urait.ru/bcode/406453">https://urait.ru/bcode/406453</a>
4	Телипенко Е. В., Захарова А. А., Математические методы и системы экспертной оценки в задачах поддержки принятия решений, Томск: Томский политехнический университет, 2019	<a href="http://www.iprbookshop.ru/96110.html">http://www.iprbookshop.ru/96110.html</a>
5	Горбатков С. А., Фархиева С. А., Лучникова Н. И., Математические методы в управлении проектами, Москва: Прометей, 2018	<a href="http://www.iprbookshop.ru/94448.html">http://www.iprbookshop.ru/94448.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
Система дистанционного обучения СПбГАСУ Moodle	<a href="https://moodle.spbgasu.ru/">https://moodle.spbgasu.ru/</a>
Информационно-правовая система Консультант	\\law.lan.spbgasu.ru\Consultant Plus ADM
Информационно-правовая система Гарант	\\law.lan.spbgasu.ru\GarantClient
Интернет-тренажеры в сфере образования	<a href="http://www.i-exam.ru">http://www.i-exam.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>
Федеральный образовательный портал "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a>
Тех.Лит.Ру - техническая литература	<a href="http://www.tehlit.ru/">http://www.tehlit.ru/</a>
Образовательные интернет-ресурсы СПбГАСУ	<a href="https://www.spbgasu.ru/Universitet/Biblioteka/Obrazovatelnye_internet-resursy/">https://www.spbgasu.ru/Universitet/Biblioteka/Obrazovatelnye_internet-resursy/</a>

8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
Образовательные интернет-ресурсы СПбГАСУ	<a href="https://www.spbgasu.ru/Universitet/Biblioteka/Obrazovatelnye_internet-resursy/">https://www.spbgasu.ru/Universitet/Biblioteka/Obrazovatelnye_internet-resursy/</a>
Тех.Лит.Ру - техническая литература	<a href="http://www.tehlit.ru/">http://www.tehlit.ru/</a>
Единый электронный ресурс учебно-методической литературы СПбГАСУ	<a href="http://www.spbgasu.ru">www.spbgasu.ru</a>
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>
Федеральный образовательный портал "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a>
Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
Электронно-библиотечная система издательства "Консультант студента"	<a href="https://www.studentlibrary.ru/">https://www.studentlibrary.ru/</a>
Электронно-библиотечная система издательства "IPRsmart"	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</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>

Электронная библиотека Ирбис 64	<a href="http://ntb.spbgasu.ru/irbis64r_plus/">http://ntb.spbgasu.ru/irbis64r_plus/</a>
Система дистанционного обучения СПбГАСУ Moodle	<a href="https://moodle.spbgasu.ru/">https://moodle.spbgasu.ru/</a>
Информационно-правовая база данных Кодекс	<a href="http://gasudata.lan.spbgasu.ru/docs/">http://gasudata.lan.spbgasu.ru/docs/</a>
Информационно-правовая система Консультант	\\law.lan.spbgasu.ru\Consultant Plus ADM
Информационно-правовая система Гарант	\\law.lan.spbgasu.ru\GarantClient
Интернет-тренажеры в сфере образования	<a href="http://www.i-exam.ru">http://www.i-exam.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
Ansys	Сублицензионный договор №1976-ПО/2017-СЗФО от 16.10.2017 г. с ЗАО "КАДФЕМ Си-Ай-Эс". Лицензия бессрочная
Matlab версия R2019a	Договор №Д31908369487 от 01.11.2019 с ООО "Софтлайн Проекты". Лицензия до 31.12.2025
Solid Works версия 2019	Договор №Tr000660287 от 27.09.2021 г. с АО "СофтЛайн Трейд". Лицензия до 30.11.2024
Agisoft Metashape	Договор № 2018.52901 от 08.05.2018 г. Лицензия бессрочная
Renga	Сертификат № ДЛ-19-00073 от 23.05.19 г
Лира	Соглашение о сотрудничестве №СС002 от 12.11.2013 с ООО "ЛИРА софт". Лицензия бессрочная
Math Cad версия 15	Сублицензионное соглашение на использование продуктов "РТС" с ООО"Софт Лоджистик" договор №20716/SPB9 2010 г. Лицензия бессрочная
SAP2000 версия 21	Договор № Д31907829042 от 27.05.2019г с ООО «НИП-Информатика. Лицензия бессрочная
Scad Office версия 21	SCAD Office договор №113 от 13.03.2015 с ООО "Автоматизация Проектных работ". Лицензия бессрочная
SciLab версия 6.0.1	Свободно распространяемое

КОМПАС-3D APM FEM	Сублицензионный договор №АСЗ-17-00534 от 13.06.2017 на 50лиц+ сублицензионный договор №АСЗ-20-00218 от 20.04.2020 еще на 50лиц с ООО "АСКОН-Северо-Запад". Лицензия бессрочная
КОМПАС-3D KompasFlow	Договор № АСЗ-23-00025 от 30.01.2023 г. Лицензия бессрочная
NanoCAD (3D, Механика, Растр, СПДС, Топоплан)	Сертификат с 14.09.2022
NanoCAD BIM Конструкции	Сертификат с 14.09.2022

#### 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
65. 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
65. 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.
65. Учебные аудитории для проведения практических занятий, 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.