



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 либо организационных основ судебной экспертизы и криминалистики	знает теоретические, методические, процессуальные и организационные основы судебной экспертизы и криминалистики умеет использовать в процессе производства экспертиз теоретические, методические, процессуальные и организационные основы судебной экспертизы и криминалистики владеет навыками методических, процессуальных и организационных основ судебной экспертизы и криминалистики
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	ОПК-8.3 Предлагает методы и средства судебных экспертных исследований для установления фактических обстоятельств расследуемых правонарушений	знает Методы и средства судебных экспертных исследований для установления фактических обстоятельств расследуемых правонарушений умеет Применять на практике методы и средства судебных экспертных исследований для установления фактических обстоятельств расследуемых правонарушений владеет Методами и средствами судебных экспертных исследований для установления фактических обстоятельств расследуемых правонарушений

<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>знает правовые, теоретические, методические и организационные основы судебной экспертизы и криминалистики</p> <p>умеет использовать полученные теоретические знания в экспертной, технико-криминалистической, информационной и организационно-методической деятельности эксперта-криминалиста</p> <p>владеет 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>знает систему методов и средств судебно-экспертных исследований, закономерности слеодообразования, методики производства судебных экспертиз и исследований</p> <p>умеет проводить судебные экспертизы и исследования, направленные на решение идентификационных и диагностических задач, самостоятельно составлять и оформлять заключения эксперта</p> <p>владеет навыками применения специальных методов судебных экспертных исследований в профессиональной деятельности</p>
<p>ПК-2 Способен проводить судебные инженерно-технические экспертизы</p>	<p>ПК-2.3 Применяет методику в соответствии с составленным алгоритмом</p>	<p>знает систему методов и средств судебно-экспертных исследований, методики производства судебных инженерно-технических исследований и экспертиз, а также современные возможности данных экспертиз</p> <p>умеет проводить инженерно-технические экспертизы и исследования, направленные на решение идентификационных и диагностических задач</p> <p>владеет навыками решения диагностических и идентификационных задач при производстве инженерно-технических экспертиз и исследований</p>

ПК-2 Способен проводить судебные инженерно-технические экспертизы	ПК-2.4 Осуществляет обработку результатов, полученных в результате применения методики	знает методики обработки результатов умеет получать результаты при применении методик владеет 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	знает возможности по использованию современных достижений инженерно-технических знаний в судопроизводстве умеет оценивать возможности использования современных достижений инженерно-технических знаний в судопроизводстве владеет 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.32 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

Для успешного освоения дисциплины необходимы знания, умения и навыки полученные в ходе изучения таких дисциплин как: "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-5.1, УК-5.2, УК-5.3, 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
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
Контактная работа	96		96
Лекционные занятия (Лек)	32	0	32
Практические занятия (Пр)	64	0	64
Иная контактная работа, в том числе:	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
Часы на контроль	26,75		26,75
Самостоятельная работа (СР)	93		93
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)			
часы:	216		216
зачетные единицы:	6		6

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по разделам (темам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1. Тематический план дисциплины (модуля)

№	Разделы дисциплины	Семестр	Контактная работа (по учебным занятиям), час.						СР	Всего, час.	Код индикатора достижения компетенции
			лекции		ПЗ		ЛР				
			всего	из них на практическую подготовку	всего	из них на практическую подготовку	всего	из них на практическую подготовку			
1.	1 раздел. Элементы вероятностного анализа и математической статистики, уравнения математической физики										
1.1.	Дискретная и непрерывная случайная величина.	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	
1.2.	Теория вероятностей. Законы распределения вероятностей.	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	
1.3.	Виды дифференциальных уравнений в частных производных	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.	2 раздел. Трехмерное твердотельное моделирование										
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										
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	Виды дифференциальных уравнений в частных производных

	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; - безусловно 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

Примерный перечень теоретических вопросов:

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 создание 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> (Математические методы в судебной инженерно-технической экспертизе)

Кафедры / Судебных экспертиз / кафедра СЭ- СПЕЦИАЛИТЕТ / 40.05.03 Судебная экспертиза / 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 аттестации

Критерии оценивания	Уровень освоения и оценка			
	Оценка «неудовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «хорошо»	Оценка «отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
	Уровень освоения компетенции «недостаточный». Компетенции не сформированы. Знания отсутствуют, умения и навыки не сформированы	Уровень освоения компетенции «пороговый». Компетенции сформированы. Сформированы базовые структуры знаний. Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер. Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка.	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.	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

знания	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> -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>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> -знания теоретического материала; -неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов; -неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы. 	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> -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>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> -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.
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
<u>Основная литература</u>		
1	Матвеев А. И., Математические методы системного анализа, Санкт-Петербург: Лань, 2021	https://e.lanbook.com/book/151666
2	Крамер Г., Монин А. С., Петров А. А., Колмогоров А. Н., Математические методы статистики, Москва-Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, 2013	http://www.iprbookshop.ru/17632.html
<u>Дополнительная литература</u>		
1	Краснопевцев Е. А., Математические методы физики. Ортонормированные базисы функций, Санкт-Петербург: Лань, 2021	https://e.lanbook.com/book/169146
2	Бабёнышев С. В., Матеров Е. Н., Математические методы и информационные технологии в научных исследованиях, Железногорск: Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2018	http://www.iprbookshop.ru/90175.html

3	Телипенко Е. В., Захарова А. А., Математические методы и системы экспертной оценки в задачах поддержки принятия решений, Томск: Томский политехнический университет, 2019	http://www.iprbookshop.ru/96110.html
4	Гармаш А. Н., Орлова И. В., Федосеев В. В., Экономико-математические методы и прикладные модели, Москва: Издательство Юрайт, 2019	https://urait.ru/bcode/406453
5	Горбатков С. А., Фархиева С. А., Лучникова Н. И., Математические методы в управлении проектами, Москва: Прометей, 2018	http://www.iprbookshop.ru/94448.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
Система дистанционного обучения СПбГАСУ Moodle	https://moodle.spbgasu.ru/
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	http://www.i-exam.ru

8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
Информационно-правовая база данных Кодекс	http://gasudata.lan.spbgasu.ru/docs/
Электронная библиотека Ирбис 64	http://ntb.spbgasu.ru/irbis64r_plus/
Электронно-библиотечная система издательства "Лань"	https://e.lanbook.com/
Электронно-библиотечная система издательства "ЮРАЙТ"	https://www.biblio-online.ru/
Электронно-библиотечная система издательства "IPRsmart"	http://www.iprbookshop.ru/
Электронно-библиотечная система издательства "Консультант студента"	https://www.studentlibrary.ru/
Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	https://www.elibrary.ru/
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
Единый электронный ресурс учебно-методической литературы СПбГАСУ	www.spbgasu.ru
Тех.Лит.Ру - техническая литература	http://www.tehlit.ru/
Электронно-библиотечная система компании PROQUEST	https://about.proquest.com/products-services/materials_science.html
Образовательные интернет-ресурсы СПбГАСУ	https://www.spbgasu.ru/Universitet/Biblioteka/Obrazovatelnye_internet-resursy/

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)
Ansys	Сублицензионный договор №1976-ПО/2017-СЗФО от 16.10.2017 г. с ЗАО "КАДФЕМ Си-Ай-Эс". Лицензия бессрочная
Matlab версия R2019a	Договор №ДЗ1908369487 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 № ДЗ1907829042 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 АРМ 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.
65. 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.
65. Учебные аудитории для проведения практических занятий, 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.