



**1. Обобщенная структура фонда оценочных средств модуля "Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ (модуль)" по материалам дисциплины**

Обобщенная структура фонда оценочных средств по модулю "Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ (модуль)" по материалам дисциплины Специальные главы направления приведена в Таблице.

Таблица

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ОПК.1 владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности	у1. уметь проводить вычислительный эксперимент и оценивать его результаты	Моделирование тепловых и электромагнитных полей Обратные задачи как основной инструмент обработки данных в наукоемких технологиях. Вычислительная схема решения обратных задач математической физики. Проблемы, возникающие при решении обратных задач математической физики. Пути решения. Линейные и нелинейные обратные задачи.	Проведение вычислительных экспериментов на базе программного комплекса, реализующего решение задачи в соответствии с индивидуальным заданием. Оценка результатов вычислительных экспериментов.	Зачет Вопросы 1-21
ОПК.2 владение культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий	з1. знать основные методы научного исследования	Моделирование тепловых и электромагнитных полей Обратные задачи как основной инструмент обработки данных в наукоемких технологиях. Вычислительная схема решения обратных задач математической физики. Проблемы, возникающие при решении обратных задач математической физики. Пути решения. Линейные и нелинейные обратные задачи.	Обоснование выбора метода научного исследования при выполнении индивидуального задания.	Зачет Вопросы 1,3,4-6,12,14,15,17-20
ОПК.3 способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности	з1. знать общие принципы проведения научных исследований	Моделирование тепловых и электромагнитных полей Обратные задачи как основной инструмент обработки данных в наукоемких технологиях. Вычислительная схема решения обратных задач математической физики. Проблемы, возникающие при решении обратных задач математической физики. Пути решения. Линейные и нелинейные обратные задачи.	Обоснование выбора метода научного исследования при выполнении индивидуального задания.	Зачет Вопросы 1,3,4-6,12,14,15,17-20
ОПК.3	з2. знать основные методы решения линейных и нелинейных краевых задач математической физики	Моделирование тепловых и электромагнитных полей Обратные задачи как основной инструмент обработки данных в наукоемких технологиях. Вычислительная схема решения обратных задач математической физики.	Обоснование выбора метода решения краевой задачи при выполнении индивидуального задания.	Зачет Вопросы 1,3,5,6,10-12

		Проблемы, возникающие при решении обратных задач математической физики. Пути решения. Линейные и нелинейные обратные задачи. Смысл операторов дивергенция и ротор. Распределенные и сосредоточенные источники векторного поля.		
ОПК.3	з3. знать способы построения дискретных аналогов задач по методам конечных разностей, коллокаций, наименьших квадратов, конечных элементов	Моделирование тепловых и электромагнитных полей Обратные задачи как основной инструмент обработки данных в наукоемких технологиях. Вычислительная схема решения обратных задач математической физики. Проблемы, возникающие при решении обратных задач математической физики. Пути решения. Линейные и нелинейные обратные задачи. Смысл операторов дивергенция и ротор. Распределенные и сосредоточенные источники векторного поля.	Обоснование выбора метода построения вычислительной схемы при выполнении индивидуального задания.	Зачет Вопросы 3,5,7-11
ОПК.3	у1. уметь разрабатывать методы и алгоритмы для численного моделирования физических процессов	Моделирование тепловых и электромагнитных полей Обратные задачи как основной инструмент обработки данных в наукоемких технологиях. Вычислительная схема решения обратных задач математической физики. Проблемы, возникающие при решении обратных задач математической физики. Пути решения. Линейные и нелинейные обратные задачи.	Программная реализация методов и алгоритмов для численного моделирования физических процессов в соответствии с индивидуальным заданием.	Зачет Вопросы 6-11,14
ОПК.3	у2. уметь использовать вычислительный эксперимент и численное моделирование при проведении исследований	Моделирование тепловых и электромагнитных полей Обратные задачи как основной инструмент обработки данных в наукоемких технологиях. Вычислительная схема решения обратных задач математической физики. Проблемы, возникающие при решении обратных задач математической физики. Пути решения. Линейные и нелинейные обратные задачи.	Проведение вычислительных экспериментов на базе программного комплекса, реализующего численное моделирование физических процессов в соответствии с индивидуальным заданием.	Зачет Вопросы 2, 3-5, 10-14, 15-20
ОПК.4 готовность организовать работу исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности	з1. знать основные технологии групповой разработки программного обеспечения	Моделирование тепловых и электромагнитных полей Обратные задачи как основной инструмент обработки данных в наукоемких технологиях. Вычислительная схема решения обратных задач математической физики. Проблемы, возникающие при	Обоснование выбора технологии групповой разработки ПО (если использовалась) при выполнении индивидуального задания.	Зачет Вопрос 31

		решении обратных задач математической физики. Пути решения. Линейные и нелинейные обратные задачи.		
ОПК.5 способность объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях	у1. уметь оценивать влияние вычислительной погрешности на результаты численного моделирования	Моделирование тепловых и электромагнитных полей Обратные задачи как основной инструмент обработки данных в наукоемких технологиях. Вычислительная схема решения обратных задач математической физики. Проблемы, возникающие при решении обратных задач математической физики. Пути решения. Линейные и нелинейные обратные задачи.	Оценка погрешности результатов численного моделирования с использованием программы, разработанной в рамках индивидуального задания. Модификация программы (в случае необходимости).	Зачет Вопросы 2-5,13
ОПК.6 способность представлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности на высоком уровне и с учетом соблюдения авторских прав	у2. уметь использовать электронные средства подготовки публикаций и графики	Обратные задачи как основной инструмент обработки данных в наукоемких технологиях. Вычислительная схема решения обратных задач математической физики. Проблемы, возникающие при решении обратных задач математической физики. Пути решения. Линейные и нелинейные обратные задачи.	Подготовка публикаций и графиков с использованием электронных средств.	Зачет Вопросы 24, 25
ОПК.7 владение методами проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов в области профессиональной деятельности	з1. знать процедуру регистрации программного обеспечения	Обратные задачи как основной инструмент обработки данных в наукоемких технологиях. Вычислительная схема решения обратных задач математической физики. Проблемы, возникающие при решении обратных задач математической физики. Пути решения. Линейные и нелинейные обратные задачи.	Обоснование необходимости регистрации ПО.	Зачет Вопрос 23
ОПК.8 готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования	у2. уметь применять технические средства обучения, включая технологии электронного и дистанционного обучения	Обратные задачи как основной инструмент обработки данных в наукоемких технологиях. Вычислительная схема решения обратных задач математической физики. Проблемы, возникающие при решении обратных задач математической физики. Пути решения. Линейные и нелинейные обратные задачи.	Использование технических средств обучения.	Зачет Вопрос 22
ПК.2.В способность к реализации эффективных численных методов и алгоритмов в виде комплексов проблемно-ориентированных программ и их использованию при проведении	з1. знать структуру программного комплекса для решения задач математической физики	Моделирование тепловых и электромагнитных полей Обратные задачи как основной инструмент обработки данных в наукоемких технологиях. Вычислительная схема решения обратных задач математической физики. Проблемы, возникающие при решении обратных задач	Обоснование структуры программного комплекса при выполнении индивидуального задания.	Зачет Вопрос 26

вычислительного эксперимента		математической физики. Пути решения. Линейные и нелинейные обратные задачи.		
ПК.2.В	у1. уметь разрабатывать фрагменты пре- и постпроцессоров программных комплексов решения задач математической физики	Моделирование тепловых и электромагнитных полей Обратные задачи как основной инструмент обработки данных в наукоемких технологиях. Вычислительная схема решения обратных задач математической физики. Проблемы, возникающие при решении обратных задач математической физики. Пути решения. Линейные и нелинейные обратные задачи.	Программная реализация пре- и постпроцессоров программных комплексов решения задач математической физики индивидуального задания	Зачет Вопросы 26, 27
ПК.2.В	у2. уметь разрабатывать и эффективно реализовывать основные модули вычислительной части программного комплекса численного моделирования	Моделирование тепловых и электромагнитных полей Обратные задачи как основной инструмент обработки данных в наукоемких технологиях. Вычислительная схема решения обратных задач математической физики. Проблемы, возникающие при решении обратных задач математической физики. Пути решения. Линейные и нелинейные обратные задачи.	Программная реализация основных модулей вычислительной части программного комплекса численного моделирования индивидуального задания	Зачет Вопрос 27
УК.3 готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	у1. уметь пользоваться общенаучными и частно научными методами познания для решения научных проблем	Моделирование тепловых и электромагнитных полей Обратные задачи как основной инструмент обработки данных в наукоемких технологиях. Вычислительная схема решения обратных задач математической физики. Проблемы, возникающие при решении обратных задач математической физики. Пути решения. Линейные и нелинейные обратные задачи.	Использование общенаучных и частно научных методов познания в рамках индивидуального задания.	Зачет Вопросы 28, 29
УК.5 способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности	у1. уметь соблюдать права и этические нормы, касающиеся проведения исследований, публикации результатов, консультирования и участия в экспертизах	Моделирование тепловых и электромагнитных полей Обратные задачи как основной инструмент обработки данных в наукоемких технологиях. Вычислительная схема решения обратных задач математической физики. Проблемы, возникающие при решении обратных задач математической физики. Пути решения. Линейные и нелинейные обратные задачи.	Соблюдение прав и этических норм при проведении исследований, публикации результатов в рамках индивидуального задания.	Зачет Вопрос 32
УК.6 способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	у3. владеть методиками научного исследования, включая методы сбора, анализа, систематизации и	Моделирование тепловых и электромагнитных полей Обратные задачи как основной инструмент обработки данных в наукоемких технологиях. Вычислительная схема	Обоснование выбора методики научного исследования при выполнении индивидуального задания.	Зачет Вопросы 28, 29, 30

	обработки информации	решения обратных задач математической физики. Проблемы, возникающие при решении обратных задач математической физики. Пути решения. Линейные и нелинейные обратные задачи.		
--	----------------------	--	--	--

## **2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках модуля "Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ (модуль)" по материалам дисциплины.**

Промежуточная аттестация по модулю "Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ (модуль)" по материалам дисциплины проводится в 3 семестре - в форме зачета, который направлен на оценку сформированности компетенций ОПК.1, ОПК.2, ОПК.3, ОПК.4, ОПК.5, ОПК.6, ОПК.7, ОПК.8, ПК.2.В, УК.3, УК.5, УК.6.

Форма проведения зачета, принцип формирования билета, примерный перечень вопросов, а также критерии оценивания сформулированы в паспорте зачета за 3-й семестр.

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе модуля "Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ (модуль)" по материалам дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ОПК.1, ОПК.2, ОПК.3, ОПК.4, ОПК.5, ОПК.6, ОПК.7, ОПК.8, ПК.2.В, УК.3, УК.5, УК.6, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

### **Общая характеристика уровней освоения компетенций.**

**Ниже порогового.** Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы могут носить существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены или выполнены с существенными ошибками.

**Пороговый.** Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

**Базовый.** Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

**Продвинутый.** Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.