

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки  
Тихоокеанский океанологический институт им. В.И. Ильичева  
Дальневосточного отделения Российской академии наук

---

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**по учебной дисциплине  
«Технологии компьютерной визуализации»**

**по образовательной программе высшего образования –  
программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре**

**Направление подготовки  
03.06.01 Физика и астрономия (Теоретическая физика)**

**Форма подготовки – очная**

**Владивосток  
2018**

**ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
по дисциплине «Технологии компьютерной визуализации»

**Формируемые компетенции**

**Универсальные компетенции**

**УК-1** Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях

**ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ И КРИТЕРИИ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ**

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
<b>Знает:</b> методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	отсутствие знаний	фрагментарные знания методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач	общие, но не структурированные знания методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач	сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе междисциплинарных	сформированные систематические знания методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе междисциплинарных

<p><b>Умеет:</b> анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов</p>	<p>отсутствие умений</p>	<p>частично освоенное умение анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов</p>	<p>в целом успешно, но не систематически осуществляемые анализ альтернативных вариантов решения исследовательских и практических задач и оценка потенциальных выигрышей/проигрышей реализации этих вариантов</p>	<p>в целом успешные, но содержащие отдельные пробелы анализ альтернативных вариантов решения исследовательских задач и оценка потенциальных выигрышей/проигрышей реализации этих вариантов</p>	<p>сформированное умение анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов</p>
<p><b>Владеет:</b> навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях</p>	<p>отсутствие навыков</p>	<p>фрагментарное применение технологий критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач</p>	<p>в целом успешное, но не систематическое применение технологий критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач</p>	<p>в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение технологий критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач</p>	<p>успешное и систематическое применение технологий критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач</p>
<p><b>Шкала оценивания</b> (соотношение с традиционными формами аттестации)</p>	<p>не зачтено</p>	<p>не зачтено</p>	<p>зачтено</p>	<p>зачтено</p>	<p>зачтено</p>
	<p>не удовлетворительно</p>	<p>не удовлетворительно</p>	<p>удовлетворительно</p>	<p>хорошо</p>	<p>отлично</p>

**УК-3 Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач**

**ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ И КРИТЕРИИ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ**

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
<b>Знает:</b> методы научно-исследовательской деятельности	отсутствие знаний	фрагментарные представления о методах научно-исследовательской деятельности	неполные представления о методах научно-исследовательской деятельности	сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о методах научно-исследовательской деятельности	сформированные систематические представления о методах научно-исследовательской деятельности
<b>Умеет:</b> использовать положения и категории философии науки для анализа и оценивания различных фактов и явлений	отсутствие умений	фрагментарное использование положений и категорий философии науки для оценивания и анализа различных фактов и явлений	в целом успешное, но не систематическое использование положений и категорий философии науки для оценивания и анализа различных фактов и явлений	в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы использование положений и категорий философии науки для оценивания и анализа различных фактов и явлений	сформированное умение использовать положения и категории философии науки для оценивания и анализа различных фактов и явлений
<b>Владеет:</b> технологиями планирования в профессиональной деятельности в сфере научных исследований	отсутствие навыков	фрагментарное применение технологий планирования в профессиональной деятельности	в целом успешное, но не систематическое применение технологий планирования в профессиональной деятельности	в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение технологий планирования в профессиональной деятельности	успешное и систематическое применение технологий планирования в профессиональной деятельности
<b>Шкала оценивания</b> (соотношение с традиционными формами аттестации)	не зачтено	не зачтено	зачтено	зачтено	зачтено
	не удовлетворительно	не удовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично

**УК-5 Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития**

**ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ И КРИТЕРИИ ИХ ЦЕНИВАНИЯ**

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
<b>Знает:</b> содержание процесса целеполагания профессионального и личностного развития, его особенности и способы реализации при решении профессиональных задач, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда	отсутствие знаний	допускает существенные ошибки при раскрытии содержания процесса целеполагания, его особенностей и способов реализации	демонстрирует частичные знания содержания процесса целеполагания, некоторых особенностей профессионального развития и самореализации личности, указывает способы реализации, но не может обосновать возможных использования в конкретных ситуациях	демонстрирует знания сущности процесса целеполагания, отдельных особенностей процесса и способов его реализации, характеристик профессионального развития личности, но не выделяет критерии выбора способов целереализации при решении профессиональных задач	раскрывает полное содержание процесса целеполагания, всех его особенностей, аргументированно обосновывает критерии выбора способов профессиональной и личностной целереализации при решении профессиональных задач

<p><b>Умеет:</b> осуществлять личностный выбор в различных профессиональных и морально-ценностных ситуациях, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой и обществом</p>	<p>отсутствие умений</p>	<p>готов осуществлять личностный выбор в конкретных профессиональных и морально-ценностных ситуациях, но не умеет оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой и обществом</p>	<p>осуществляет личностный выбор в конкретных профессиональных и морально-ценностных ситуациях, оценивает некоторые последствия принятого решения, но не готов нести за него ответственность перед собой и обществом</p>	<p>осуществляет личностный выбор в стандартных профессиональных и морально-ценностных ситуациях, оценивает некоторые последствия принятого решения и готов нести за него ответственность перед собой и обществом</p>	<p>умеет осуществлять личностный выбор в различных нестандартных профессиональных и морально-ценностных ситуациях, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой и обществом</p>
<p><b>Владеет:</b> способами выявления и оценки индивидуально-личностных, профессионально-значимых качеств и путями достижения более высокого уровня их развития</p>	<p>отсутствие навыков</p>	<p>владеет информацией о способах выявления и оценки индивидуально-личностных, профессионально-значимых качеств и путях достижения более высокого уровня их развития, допуская существенные ошибки при применении данных знаний</p>	<p>владеет некоторыми способами выявления и оценки индивидуально-личностных и профессионально-значимых качеств, необходимых для выполнения профессиональной деятельности, при этом не демонстрирует способность оценки этих качеств и выделения конкретных путей их совершенствования</p>	<p>владеет отдельными способами выявления и оценки индивидуально-личностных и профессионально-значимых качеств, необходимых для выполнения профессиональной деятельности, и выделяет конкретные пути самосовершенствования</p>	<p>владеет системой способов выявления и оценки индивидуально-личностных и профессионально-значимых качеств, необходимых для профессиональной самореализации, и определяет адекватные пути самосовершенствования</p>
<p><b>Шкала оценивания</b> (соотношение с традиционными формами аттестации)</p>	<p>не зачтено не удовлетворительно</p>	<p>не зачтено не удовлетворительно</p>	<p>зачтено удовлетворительно</p>	<p>зачтено хорошо</p>	<p>зачтено отлично</p>

## Общепрофессиональные компетенции

**ОПК-1 Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий**

### ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ И КРИТЕРИИ ИХ ЦЕНИВАНИЯ

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
<b>Знает:</b> методологию планирования эксперимента в области технологии компьютерной визуализации	отсутствие знаний	фрагментарные представления о современных методах планирования эксперимента в технологии компьютерной визуализации и компьютерной обработки данных	сформированные, но не систематизированные представления о современных методах планирования эксперимента в области технологии компьютерной визуализации и компьютерной обработки данных	сформировавшие-ся, но содержащие отдельные пробелы знания о современных методах планирования эксперимента в области технологии компьютерной визуализации и компьютерной обработки данных	сформированное знание и применение современных методов планирования эксперимента в области технологии компьютерной визуализации и компьютерной обработки данных
<b>Умеет:</b> планировать и проводить научные исследования в области технологии компьютерной визуализации с учетом проблемно-ориентированной особенности задачи	отсутствие умений	начальные навыки по отбору оптимальных алгоритмов обработки данных с учетом проблемно-ориентированных особенностей задач в технологии компьютерной визуализации	в целом успешное, но не систематическое умение осуществлять отбор оптимальных алгоритмов обработки данных с учетом проблемно-ориентированных особенностей задач в технологии компьютерной визуализации	в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение осуществлять отбор и поиск оптимальных алгоритмов обработки данных с учетом проблемно-ориентированных особенностей задач	успешное и систематическое умение осуществлять отбор и поиск оптимальных алгоритмов обработки данных с учетом проблемно-ориентированных особенностей задач технологии компьютерной

				технологии компьютерной визуализации	визуализации
<b>Владеет:</b> методологией планирования эксперимента в области технологии компьютерной визуализации	отсутствие навыков	фрагментарное владение методологией планирования эксперимента в области технологии компьютерной визуализации, современными методами компьютерной обработки данных	в целом успешное, но не систематическое владение некоторыми подходами к планированию эксперимента в области технологии компьютерной визуализации и современными методами компьютерной обработки данных	в целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками владение методологией планирования эксперимента в области технологии компьютерной визуализации, современными методами компьютерной обработки данных	успешное и систематическое владение методологией планирования эксперимента в области технологии компьютерной визуализации, современными методами компьютерной обработки данных
<b>Шкала оценивания</b> (соотношение с традиционными формами аттестации)	не зачтено	не зачтено	зачтено	зачтено	зачтено
	не удовлетворительно	не удовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично



**ОПК-2 Готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования**

**ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ И КРИТЕРИИ ИХ ЦЕНИВАНИЯ**

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
<b>Знает:</b> нормативно-правовые основы преподавательской деятельности в системе высшего образования	отсутствие знаний	фрагментарные представления об основных требованиях, предъявляемых к преподавателям в системе высшего образования	сформированные представления о требованиях, предъявляемых к обеспечению учебной дисциплины и преподавателю, ее реализующему в системе высшего образования	сформированные представления о требованиях к формированию и реализации учебного плана в системе высшего образования	сформированные представления о требованиях к формированию и реализации учебного плана в системе высшего образования
<b>Умеет:</b> осуществлять отбор и использовать оптимальные методы преподавания	отсутствие умений	фрагментарное умение осуществлять отбор и использовать оптимальные методы преподавания	в целом успешное, но не систематическое, умение осуществлять отбор и использовать оптимальные методы преподавания	сформированные, но содержащие отдельные пробелы, умение осуществлять отбор и использовать оптимальные методы преподавания	сформированные систематические умения осуществлять отбор и использовать оптимальные методы преподавания

<b>Владеет:</b> технологией проектирования образовательного процесса на уровне высшего образования	отсутствие навыков	фрагментарное владение навыками проектирования образовательного процесса на уровне высшего образования	в целом успешное, но не систематическое, владение навыками проектирования образовательного процесса на уровне высшего образования	сформированные, но содержащие отдельные пробелы, владение навыками проектирования образовательного процесса на уровне высшего образования	сформированное владение навыками планирования и осуществления проектирования образовательного процесса на уровне высшего образования
<b>Шкала оценивания</b> (соотношение с традиционными формами аттестации)	не зачтено	не зачтено	зачтено	зачтено	зачтено
	не удовлетворительно	не удовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично

## Профессиональные компетенции

**ПК-2 Владение современными методами научных исследований в области научной специальности, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий**

### ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ И КРИТЕРИИ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
<b>Знает:</b> современное состояние и перспективы развития исследований в области технологии компьютерной визуализации	отсутствие знаний	фрагментарные знания современного состояния и перспективы развития исследований в области технологии компьютерной визуализации	общие, но не структурированные знания современного состояния и перспективы развития исследований в области технологии компьютерной визуализации	сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания современного состояния и перспективы развития исследований в области технологии компьютерной визуализации	сформированные систематические знания современного состояния и перспективы развития исследований в области технологии компьютерной визуализации

<p><b>Умеет:</b> использовать компьютерные технологии и обрабатывать результаты натуральных измерений, проводить их специальный анализ</p>	<p>отсутствие умений</p>	<p>частично освоенное умение использовать компьютерные технологии и обрабатывать результаты натуральных измерений, проводить их специальный анализ</p>	<p>в целом успешно, но не систематически осуществляемое умение использовать компьютерные технологии и обрабатывать результаты натуральных измерений, проводить их специальный анализ</p>	<p>в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение использовать компьютерные технологии и обрабатывать результаты натуральных измерений, проводить их специальный анализ</p>	<p>сформированное умение использовать компьютерные технологии и обрабатывать результаты натуральных измерений, проводить их специальный анализ</p>
<p><b>Владеет:</b> основными современными методами расчета объекта научного исследования, использующими передовые информационные технологии</p>	<p>отсутствие навыков</p>	<p>фрагментарное применение основных современных методов расчета объекта научного исследования, использующих передовые информационные технологии</p>	<p>в целом успешное, применение основных современных методов расчета объекта научного исследования, использующих передовые информационные технологии</p>	<p>успешное применение основных современных методов расчета объекта научного исследования, использующих передовые информационные технологии</p>	<p>успешное и творческое применение основных современных методов расчета объекта научного исследования, использующих передовые информационные технологии</p>
<p><b>Шкала оценивания</b> (соотношение с традиционными формами аттестации)</p>	<p>не зачтено</p>	<p>не зачтено</p>	<p>зачтено</p>	<p>зачтено</p>	<p>зачтено</p>
	<p>не удовлетворительно</p>	<p>не удовлетворительно</p>	<p>удовлетворительно</p>	<p>хорошо</p>	<p>отлично</p>

**ПК-6 Способность обобщать и использовать результаты научных исследований для решения практических задач**

**ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ И КРИТЕРИИ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ**

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
<b>Знает:</b> основные научные проблемы в области технологии компьютерной визуализации	отсутствие знаний	фрагментарные знания основных научных проблем в области технологии компьютерной визуализации	общие, но не структурированные знания основных научных проблем в области технологии компьютерной визуализации	сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных научных проблем в области технологии компьютерной визуализации	сформированные систематические знания основных научных проблем в области технологии компьютерной визуализации
<b>Умеет:</b> анализировать и обобщать полученные в ходе исследования теоретических моделей технологии компьютерной визуализации	отсутствие умений	частично освоенное умение анализировать и обобщать полученные в ходе исследования теоретических моделей технологии компьютерной визуализации	в целом успешно, но не систематически осуществляемое умение анализировать и обобщать полученные в ходе исследования теоретических моделей технологии компьютерной визуализации	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение анализировать и обобщать полученные в ходе исследования теоретических моделей технологии компьютерной визуализации	сформированное умение анализировать и обобщать полученные в ходе исследования теоретических моделей технологии компьютерной визуализации

<b>Владеет:</b> навыками анализа и обобщения полученных в ходе исследования теоретических моделей технологии компьютерной визуализации	отсутствие навыков	фрагментарное применение навыков анализа и обобщения полученных в ходе исследования теоретических моделей технологии компьютерной визуализации	в целом успешное, применение навыков анализа и обобщения полученных в ходе исследования теоретических моделей технологии компьютерной визуализации	успешное применение навыков анализа и обобщения полученных в ходе исследования теоретических моделей технологии компьютерной визуализации	успешное и творческое применение навыков анализа и обобщения полученных в ходе исследования теоретических моделей технологии компьютерной визуализации
<b>Шкала оценивания</b> (соотношение с традиционными формами аттестации)	не зачтено	не зачтено	зачтено	зачтено	зачтено
	не удовлетворительно	не удовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично

## Перечень оценочных средств

№ п/п	Контролируемые части дисциплины	Коды компетенций и планируемые результаты обучения		Оценочные средства - наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Теоретическая часть	УК-1	<b>Знает</b> методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	Семинар	Собеседование
		УК-3	<b>Знает</b> методы научно- исследовательской деятельности	Семинар	Собеседование
		УК-5	<b>Знает</b> содержание процесса целеполагания профессионального и личностного развития, его особенности и способы реализации при решении профессиональных задач, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда	Семинар	Собеседование
		ОПК-1	<b>Знает</b> методологию планирования эксперимента в области технологии компьютерной визуализации	Семинар	Собеседование
		ОПК-2	<b>Знает</b> нормативно-правовые основы преподавательской деятельности в системе высшего образования	Семинар	Собеседование
		ПК-2	<b>Знает</b> современное состояние и перспективы развития исследований в области технологии компьютерной визуализации	Семинар	Собеседование
		ПК-6	<b>Знает</b> основные научные проблемы в области технологии компьютерной визуализации	Семинар	Собеседование
2	Практическая часть	УК-1	<b>Умеет</b> анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов <b>Владеет</b> навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	Семинар	Собеседование

		УК-3	<p><b>Умеет</b> использовать положения и категории философии науки для анализа и оценивания различных фактов и явлений</p> <p><b>Владеет</b> технологиями планирования в профессиональной деятельности в сфере научных исследований</p>	Семинар	Собеседование
		УК-5	<p><b>Умеет</b> осуществлять личностный выбор в различных профессиональных и морально-ценностных ситуациях, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой и обществом</p> <p><b>Владеет</b> способами выявления и оценки индивидуально-личностных, профессионально-значимых качеств и путями достижения более высокого уровня их развития</p>	Семинар	Собеседование
		ОПК-1	<p><b>Умеет</b> планировать и проводить научные исследования в области технологии компьютерной визуализации с учетом проблемно-ориентированной особенности задачи</p> <p><b>Владеет</b> методологией планирования эксперимента в области технологии компьютерной визуализации</p>	Семинар	Собеседование
		ОПК-2	<p><b>Умеет</b> осуществлять отбор и использовать оптимальные методы преподавания</p> <p><b>Владеет</b> технологией проектирования образовательного процесса на уровне высшего образования</p>	Семинар	Собеседование
		ПК-2	<p><b>Умеет</b> использовать компьютерные технологии и обрабатывать результаты натуральных измерений, проводить их специальный анализ</p> <p><b>Владеет</b> основными современными методами расчета объекта научного исследования, использующими передовые информационные технологии</p>	Семинар	Собеседование
		ПК-6	<p><b>Умеет</b> анализировать и обобщать полученные в ходе исследования теоретических моделей технологии компьютерной визуализации</p> <p><b>Владеет</b> навыками анализа и обобщения полученных в ходе исследования теоретических моделей технологии компьютерной визуализации</p>	Семинар	Собеседование



# КОМПЛЕКСЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕЙ АТТЕСТАЦИИ

## I. Зачетно-экзаменационные материалы по дисциплине «Технологии компьютерной визуализации»

### Вопросы для подготовки к зачету

1. Служебные символы. Переменные и параметры. Подстановка переменных. Присваивание значений переменным. Переменные Bash не имеют типа. Специальные типы переменных.

2. Кавычки. Завершение и код завершения.

3. Проверка условий. Конструкции проверки условий. Операции проверки файлов. Операции сравнения. Вложенные условные операторы if/then. Проверка степени усвоения материала.

4. Операции и смежные темы. Операторы. Числовые константы.

5. К вопросу о переменных. Внутренние переменные. Работа со строками. Подстановка параметров. Объявление переменных: declare и typeset. Косвенные ссылки на переменные. RANDOM: генерация псевдослучайных целых чисел. Двойные круглые скобки.

6. Циклы и ветвления. Циклы. Вложенные циклы. Управление ходом выполнения цикла. Операторы выбора.

7. Внутренние команды. Команды управления заданиями.

8. Внешние команды, программы и утилиты. Базовые команды. Более сложные команды. Команды для работы с датой и временем. Команды обработки текста. Команды для работы с файлами и архивами. Команды для работы с сетью. Команды управления терминалом. Команды выполнения математических операций. Прочие команды.

9. Команды системного администрирования. Подстановка команд. Арифметические подстановки. Перенаправление ввода/вывода. С помощью команды exes. Перенаправление для блоков кода. Область применения. Встроенные документы.

10. Регулярные выражения. Краткое введение в регулярные выражения. Globbing – Подстановка имен файлов. Подболочки, или Subshells. Ограниченный режим командной оболочки. Подстановка процессов. Функции. Сложные функции и сложности с функциями. Локальные переменные. Псевдонимы. Списки команд. Массивы. Файлы. /dev и /proc. /dev/zero и /dev/null. Отладка сценариев. Необязательные параметры (ключи). Широко распространенные ошибки. Стиль программирования. Неофициальные рекомендации по оформлению сценариев. Интерактивный и неинтерактивный режим работы.

Сценарии-обертки. Операции сравнения: Альтернативные решения. Рекурсия. «Цветные» сценарии. Оптимизация. Разные советы. Проблемы безопасности. Проблемы переносимости. Сценарии командной оболочки под Windows. Bash, версия 2.

11. Основные карты (BASEMAPS). Psbasemap – создание базового фрейма, pscoast – нанесение береговых линии, континентов, рек и политических границ, pslegend – отображение легенд на карте.

12. Точки и линии (POINTS AND LINES). Psxy – графические символы, многоугольники и 2-D линии, psxyz – графические символы, многоугольники и 3-D линии.

13. Гистограммы (HISTOGRAMS). Pshistogram, psrose – модули построения гистограммы.

14. Контурные (CONTOURS). Grdcontour – контурные на двумерной сетке, pscontour – прямое контурирование/визуализация (x, y, r), используя оптимальную триангуляцию.

15. Поверхности (SURFACES). Grdimage – цветное отображение из двумерных данных с привязкой к сетке, grdvector – графические векторные поля из двумерных данных с привязкой к сетке, grdview – трехмерная визуализация двумерных данных с привязкой к сетке.

16. Утилиты (UTILITIES). Psimage – 2D визуализация, psscale – настройка цвета шкалы, pstext – отображение текста на картах, math – математический модуль, makecpt – модуль для внешней настройки цветовой шкалы.

17. Возможности языка python. Установка python на windows, linux системы. Написание первых программ. Среда разработки IDLE. Синтаксис языка, несколько специальных случаев. Что делать, если не работает программа.

18. Инструкция if-elif-else, проверка истинности, трехмерное выражение if/else. Циклы for и while, операторы break и continue, волшебное слово else. Ключевые слова, модуль keyword. Встроенные функции, выполняющие преобразование типов. Другие встроенные функции. Числа: целые, вещественные, комплексные.

19. Работа со строками в python: литералы. Строки, функции и методы строк, базовые операции, другие функции и методы строк, таблица «Функции и методы строк». Форматирование строк с помощью метода format.

20. Списки (list), функции и методы списков. Индексы и срезы. Кортежи (tuple), преимущества перед списками, принцип работы. Словари и работа с ними, методы словарей. Множества (set и frozenset).

21. Функции и их аргументы, именованные функции (инструкция def), анонимные функции (инструкция lambda).

22. Исключения в python, конструкция try-except для обработки исключений. Байты (bytes и bytearray). None(null), или немного о типе NoneType,

эквивалент `null` в `python`: `None`, проверка на `None`. Файлы, работы с ними. `With...as` – менеджеры контекста.

23. PEP 8 – руководство по написанию кода на `python`: содержание, внешний вид кода, проблемы в выражениях и инструкциях, комментарии, контроль версий, соглашения по именованию.

24. Документирование кода в `python`, PEP 257. Что такое строки документации, одномерные и многомерные строки документации.

25. Работа с модулями: создание, подключение инструкциями `import` и `from`. Подключение модуля из стандартной библиотеки, использование псевдонимов, инструкция `from`, создание своего модуля на `python`.

26. Объектно-ориентированное программирование, общие представления.

27. Инкапсуляция, наследование, полиморфизм.

28. Перегрузка операторов, «арифметический перегруз».

29. Декораторы. Передача декоратором аргументов в функцию, декорирование методов, декораторы с аргументами, некоторые особенности работы с декораторами.

30. Установка `python`-пакетов с помощью `pip`.

31. Некоторые замечания. Появление ошибки `UnboundLocalError`. Правила для глобальных и локальных переменных. Случаи, когда функция `lambda`, принимая разные аргументы, возвращает один и тот же результат. Организация совместного доступа к глобальным переменным для нескольких модулей. Как правильнее использовать импортирование. Способы передачи опционального или именованного параметра из одной функции в другую. Случаи, когда изменение списка «у» приводит к изменению списка «х». Способы создания функции более высокого порядка. Способ скопировать объект в `python`. Создание многомерного списка.

32. Введение в `paraview`. Начало работы с `paraview`, графический интерфейс пользователя в `paraview`. Процесс визуализации: создание входного файла, применение фильтров. Начало работы с `pvpython`, скриптовый интерфейс `pvpython`, `shellPython`, сохранение действий в виде скрипта при работе в графической оболочке. Общие сведения о `pvpython`, `pvbatch`, `pvserver`, `pvdataserver` и `pvrenderserver`.

33. Загрузка данных. Открытие файлов в `paraview`, обработка файлов с неизвестным расширением и группы входных файлов, работа со временем, повторное открытие ранее открытых файлов. Открытие файлов посредством параметров командной строки. Общие свойства функций чтения файлов в графической оболочке.

34. Открытие файлов в `pvpython`. Загрузка группы файлов. Общие свойства функций чтения файлов в `pvpython`. Перезагрузка файлов.

35. `Visualization Toolkit (VTK)`. Введение, понятие сетки, поля и массива.

Сетка: равномерная прямолинейная, прямолинейная, криволинейная, неструктурированная, многоугольная. Множественный набор данных.

36. Получение информации о данных в paraview. Информационная панель. Панель «Инспектор статистики». Получение информации о данных в rvpython.

37. Отображение данных. Визуализационные окна в paraview. Визуализационные окна в rvpython. Свойства окон визуализации в paraview и rvpython, функции bar, line chart, box chart, plot matrix.

38. Обработка файлов – фильтры. Правила использования фильтров.

39. Создание фильтров в paraview и rvpython.

40. Фильтры выделения: Clip, Slice, Extract Subset, Threshold, Iso Volume, Extract Selection.

41. Геометрические фильтры: Transform, Reflect, Warp by vector and scalar.

42. Фильтры отображения: Glyph, Stream Tracer, Resample, Probe, Plot over line.

43. Фильтры для математических преобразований: Calculator, Gradient, Mesh Quality.

44. Сохранение результатов. Результаты обработки фильтрами, анимация, скриншоты.

## **II. Темы индивидуальных творческих заданий по дисциплине «Технологии компьютерной визуализации»**

### **Раздел 1. Основные средства в языке программирования C++**

Типы и объявления. Указатели, массивы и структуры. Выражения и инструкции. Функции. Пространства имен и исключения. Исходные файлы и программы.

### **Раздел 2. Механизмы абстракции в языке программирования C++**

Классы. Перегрузка операторов. Производные классы. Шаблоны. Обработка исключений. Иерархия классов.

### **Раздел 3. Стандартные библиотеки в языке программирования C++**

Организация библиотек и контейнеры. Стандартные контейнеры. Алгоритмы и объекты-функции. Итераторы и распределители памяти. Строки. Потоки. Численные методы.

### **Раздел 4. Проектирование с использованием C++**

Разработка и проектирование. Проектирование и программирование. Роли классов.