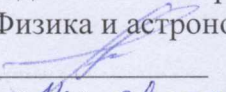




ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО НАУЧНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки  
**«Институт автоматики и процессов управления  
Дальневосточного отделения Российской академии наук»**  
(ИАПУ ДВО РАН)

---

**«СОГЛАСОВАНО»**

Руководитель направления  
подготовки аспирантов 03.06.01  
«Физика и астрономия», д.ф.-м.н.  
 Н.Г. Галкин  
«14» августа 2014 г.

**«УТВЕРЖДАЮ»**

Заместитель директора по научно-  
образовательной и инновационной  
деятельности, д.ф.-м.н.  
 Н.Г. Галкин  
«14» августа 2014 г.



**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
по дисциплине «Экологическое моделирование»  
Направление подготовки 03.06.01 «Физика и астрономия»  
  
профиль «Биофизика»

**Форма подготовки очная**  
Институт автоматики и процессов управления ДВО РАН (ИАПУ ДВО РАН)  
Междисциплинарная кафедра подготовки кадров высшей квалификации (МК ПКВК)

Владивосток  
2014

**ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
по дисциплине «Экологическое моделирование»**

**Формируемые 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**

**ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ**

Тип КОМПЕТЕНЦИИ:

Универсальная компетенция выпускника программы аспирантуры по направлению подготовки 03.06.01 - «Физика и астрономия», профиль «Биофизика»

**ПОРОГОВЫЙ (ВХОДНОЙ) УРОВНЬ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ТРЕБУЕМЫЙ ДЛЯ  
ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ**

Для того, чтобы формирование данной компетенции было возможно, обучающийся, приступивший к освоению программы аспирантуры, должен:

- **ЗНАТЬ:** основные методы научно-исследовательской деятельности.
- **УМЕТЬ:** выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах; критически оценивать любую поступающую информацию, вне зависимости от источника; избегать автоматического применения стандартных формул и приемов при решении задач.
- **ВЛАДЕТЬ:** навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования; навыками выбора методов и средств решения задач исследования.

## 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 Шифр: 3 1. УК-1	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 Шифр: У 1. УК-1</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>Умеет:</b> при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений Шифр: У 2. УК-1</p>	<p>Отсутствие умений</p>	<p>Частично освоенное умение при решении исследовательских и практических задач генерировать идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений</p>	<p>В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение при решении исследовательских и практических задач генерировать идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение при решении исследовательских и практических задач генерировать идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений</p>	<p>Сформированное умение при решении исследовательских и практических задач генерировать идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений</p>

<p><b>Владеет:</b> навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях</p> <p>Шифр: В 1. УК-1</p>	<p>Отсутствие навыков</p>	<p>Фрагментарное применение навыков анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач</p>	<p>В целом успешное, но не систематическое применение навыков анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач</p>	<p>Успешное и систематическое применение навыков анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях</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>Шифр: В 2. УК-1</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>

## **Формируемые общепрофессиональные компетенции**

**ОПК – 1 Способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в области физики и астрономии с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий**

### **ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ**

Общепрофессиональная компетенция выпускника программы аспирантуры по направлению подготовки 03.06.01- «Физика и астрономия», профиль «Биофизика»

**ПОРОГОВЫЙ (ВХОДНОЙ) УРОВНЬ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ТРЕБУЕМЫЙ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ**

Для того чтобы формирование данной компетенции было возможно, обучающийся, приступивший к освоению программы аспирантуры должен:

**ЗНАТЬ:** Основные направления развития биофизики, основные понятия и методики исследования, методики анализа поиска и анализа информации.

**УМЕТЬ:** Осуществлять отбор и анализ информации необходимой для исследований в области биофизики, проводить самостоятельное исследование. Ставить исследовательские задачи и пути их решения.

**ВЛАДЕТЬ:** Базовыми навыками использования современного научного оборудования, а также применения современных информационно-коммуникационных технологий для решения исследовательских задач в области биофизики.

## 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 науки в выбранной области биофизики Шифр: 3 1. ОПК-1	отсутствие знаний	фрагментарные представления об основных тенденциях в области биофизики	Слабо структурированные знания об основных тенденциях в области биофизики	Хорошо структурированные знания об основных тенденциях в области биофизики	Полностью сформированные и структурированные знания об основных тенденциях в области биофизики. Возможность четко разделять интересующие направления.
<b>Знает:</b> современные способы использования информационно-коммуникационных технологий в области биофизики Шифр: 3 2. ОПК-1	отсутствие знаний	Фрагментированные представления о способах и возможностях использования информационно-коммуникационных технологий	Слабо структурированные знания о возможностях и применениях и информационно-коммуникационных технологий	Хорошее понимание методов применения и возможностей информационно-коммуникационных технологий для исследований в области биофизики	Полностью сформированные знания методов применения и возможностей информационно-коммуникационных технологий. Анализ, выявление слабых и сильных сторон разных техник.
<b>Умеет:</b>	отсутствие	Слабое	Понимание основных	Умение применять	Умение

рационально организовывать научную работу в выбранной области биофизики Шифр: У 1. ОПК-1	умений	представление о методах рациональной организации научной работы в области биофизики	процессов рациональной организации научной работы в области биофизики	различные приемы организации научной работ, но слабое понимание принципов выбора того или иного метода	анализировать и применять необходимый для данной ситуации метод организации научной работы
<b>Умеет:</b> представлять результаты научной работы Шифр: У2. ОПК-1	отсутствие умений	Не умеет оценивать важность представляемых результатов	Понимание структуры и методов представления научных результатов, умение составления отчетов, но отсутствие понимания значимости	Понимание структуры и методов представления научных результатов, умение составления отчетов, понимание значимости, но слабое умение анализа полученной информации	Свободное владение методами представления результатов научной работы, самостоятельный анализ и оценка значимости полученных данных
<b>Умеет:</b> Готовить заявки на получение научных грантов и заключения контрактов по НИР в выбранной области биофизики Шифр: У3. ОПК-1	отсутствие умений	Не может составить четкое представление о типе своего исследования.	В общих чертах имеет представление о типе своего исследования.	Ясное понимание типа и цели своего научного исследования, но нет умений правильного оформления заявки	Четкое понимание типа и цели научного исследования, ясное понимание и требований к оформлению заявки, отменное владение всеми навыками её написания.
<b>Владеет:</b> Навыками проведения НИР Шифр: В 1. ОПК-1	не владеет	Не имеет четкой ориентированной структуры проведения исследования	Фрагментированное понимание структуры и методов проведения НИР, не владеет приемами распределения задач	Проектирует процесс проведения НИР, самостоятельно оценивает результаты этапов НИР, но не	Проектирует процесс проведения НИР, может самостоятельно



				может поставить цель для дальнейшего решения	ставить и решать задачи в рамках исследовательской задачи, анализировать возможные пути их решения.
<b>Владеет:</b> Навыками организационной деятельности в процессе выполнения и представления результатов НИР Шифр: В 2. ОПК-1	не владеет	Не владеет приемами грамотной организации исследовательской деятельности	Имеет фрагментированные навыки организации деятельности в ходе исследования, не может выявить четких задач.	Владеет приемами организации, хорошо разделяет разные этапы выполнения исследования	Отлично понимает и может самостоятельно организовать процесс исследования и представления результатов НИР, грамотно определить этапы выполнения НИР, и проанализировать полученные результаты

## **Формируемые профессиональные компетенции**

**ПК-1 Владение методами математического описания физических и биологических процессов, протекающих в биологических системах**

### **ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ**

Профессиональная компетенция выпускника программы аспирантуры по направлению подготовки 03.06.01- «Физика и астрономия», профиль «Биофизика»

**ПОРОГОВЫЙ (ВХОДНОЙ) УРОВНЬ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ТРЕБУЕМЫЙ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ**

Для того чтобы формирование данной компетенции было возможно, обучающийся, приступивший к освоению программы аспирантуры, должен:

**ЗНАТЬ:** методы математической физики, математической биологии

**УМЕТЬ:** выбирать математические методы, необходимые для описания физических и биологических процессов, протекающих в биологических системах, соответствующие предыдущему уровню подготовки.

**ВЛАДЕТЬ:** представлениями о функционировании и составных частях биосистем, методиками описания биологических процессов.

## ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ И КРИТЕРИИ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ

<b>Планируемые результаты обучения*</b> (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	<b>Критерии оценивания результатов обучения</b>				
	1	2	3	4	5
<b>Знает:</b> основные методы математического описания физических и биологических процессов, протекающих в биологических системах Шифр: 3 1. ПК-1	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания основных методов математического описания физических и биологических процессов, протекающих в биологических системах.	Общие, но не структурированные знания основных методов математического описания физических и биологических процессов, протекающих в биологических системах.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных методов математического описания физических и биологических процессов, протекающих в биологических системах.	Сформированные систематические знания основных методов математического описания физических и биологических процессов, протекающих в биологических системах.
<b>Умеет:</b> выбирать математические методы необходимые для описания физических и биологических процессов, протекающих в биологических	Отсутствие умений	Частично освоенное умение выделять математические методы необходимые для описания физических и биологических процессов, протекающих в биологических системах.	В целом успешно, но не систематически осуществляемое умение выделять математические методы необходимые для описания физических и биологических процессов, протекающих в биологических системах.	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умения выделять математические методы необходимые для описания физических и биологических процессов, протекающих в биологических системах.	Сформированное умение выделять математические методы необходимые для описания физических и биологических процессов, протекающих в биологических системах.

системах Шифр: У 1. ПК-1					
<b>Умеет:</b> критически оценивать область применимости выбранных математических методов для описания процессов протекающих в биологических системах Шифр: У2. ПК-1	Отсутствие умений	Частично освоенное умение критически оценивать область применимости выбранных математических методов для описания процессов, протекающих в биологических системах.	В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение критически оценивать область применимости выбранных математических методов для описания процессов, протекающих в биологических системах.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение критически оценивать область применимости выбранных математических методов для описания процессов, протекающих в биологических системах.	Сформированное умение критически оценивать область применимости выбранных математических методов для описания процессов, протекающих в биологических системах.
<b>Владеет:</b> основными методами математического описания физических и биологических процессов, протекающих в биологических системах Шифр: В 1. ПК-1	Отсутствие навыков	Фрагментарное владение основными методами математического описания физических и биологических процессов, протекающих в биологических системах	В целом успешное, но не систематическое владение основными методами математического описания физических и биологических процессов, протекающих в биологических системах	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение основными методами математического описания физических и биологических процессов, протекающих в биологических системах	Успешное и систематическое владение основными методами математического описания физических и биологических процессов, протекающих в биологических системах

**ПК-2 Способность применять базовые общепрофессиональные знания теории и методов биофизических исследований в научной работе**

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ

Профессиональная компетенция выпускника программы аспирантуры по направлению подготовки 03.06.01 - «Физика и астрономия», профиль «Биофизика»

ПОРОГОВЫЙ (ВХОДНОЙ) УРОВНЬ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ТРЕБУЕМЫЙ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ

Для того чтобы формирование данной компетенции было возможно, обучающийся, приступивший к освоению программы аспирантуры, должен:

**ЗНАТЬ:** основы математического моделирования физических и биологических процессов в рамках компетенций специалистов и магистров;

**УМЕТЬ:** применять основные методы математического моделирования для решения прикладных задач в рамках компетенций специалистов и магистров;

**ВЛАДЕТЬ:** информацией о методах исследования биологических систем в рамках компетенций специалистов и магистров.

## ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ И КРИТЕРИИ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ

<b>Планируемые результаты обучения</b> (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	<b>Критерии оценивания результатов обучения</b>				
	1	2	3	4	5
<b>Знает:</b> основные методы математического моделирования физических и биологических процессов Шифр: 3 1. ПК-2	Не имеет базовых знаний об основных методах математического моделирования физических и биологических процессов.	Допускает существенные ошибки при раскрытии содержания методов математического моделирования физических и биологических процессов,	Демонстрирует частичные знания содержания методов математического моделирования физических и биологических процессов, указывает способы их реализации, но не может обосновать возможность применения в конкретных ситуациях.	Демонстрирует знания сущности методов математического моделирования физических и биологических процессов, особенностей и способов их реализации, характеристик и методов, но не выделяет критерии их выбора при решении профессиональных задач.	Раскрывает полное содержание методов математического моделирования физических и биологических процессов, всех их особенностей, аргументированно обосновывает способ выбора при решении профессиональных задач.
<b>Умеет:</b> обосновано выбирать методы математического моделирования физических и	Не умеет и не готов выбирать методы математического моделирования физических и биологических	Имея базовые представления о тенденциях развития методов математического моделирования	При формулировке целей методов математического моделирования физических и биологических	Формулирует цели методов математического моделирования физических и биологических	Готов и умеет формулировать цели методов математического моделирования физических и

биологических процессов Шифр: У 1. ПК-2	процессов.	физических биологических процессов, способен сформулировать цели биофизического исследования.	и не учитывает тенденции развития методов для профессиональной деятельности.	процессов, исходя из тенденций развития сферы профессиональной деятельности, но не полностью учитывает возможности для профессиональной деятельности.	биологических процессов, исходя из тенденций развития сферы профессиональной деятельности, полностью учитывает их возможности для профессиональной деятельности.
<b>Владеет:</b> методами математического моделирования физических биологических процессов Шифр: В 1. ПК-2	Не владеет методами математического моделирования физических биологических процессов.	Владеет информацией о методах математического моделирования физических биологических процессов, допускает существенные ошибки при применении данных знаний.	Владеет некоторыми методами математического моделирования физических биологических процессов, необходимых для выполнения профессиональной деятельности, при этом не демонстрирует способность оценки этих методов и выделения конкретных путей их применения.	Владеет отдельными методами математического моделирования физических биологических процессов, необходимых для выполнения профессиональной деятельности, и выделяет конкретные пути их самосовершенствования.	Владеет системой способов выявления и оценки методов математического моделирования физических биологических процессов, необходимых для профессиональной самореализации, и определяет адекватные пути их самосовершенствования.

**ПК-3 Способность пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза биофизической информации**

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ

Профессиональная компетенция выпускника программы аспирантуры.

**ПОРОГОВЫЙ (ВХОДНОЙ) УРОВНЬ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ТРЕБУЕМЫЙ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ**

Для того чтобы формирование данной компетенции было возможно, обучающийся, приступивший к освоению программы аспирантуры, должен:

**ЗНАТЬ:** Методы обработки и анализа информации о биологических системах в рамках компетенций специалистов и магистров;

**УМЕТЬ:** определять основные функциональные характеристики биосистемы, анализировать информацию о системе в рамках компетенций специалистов и магистров;

**ВЛАДЕТЬ:** информацией о назначении и областях применения основных методов обработки биофизической информации в рамках компетенций специалистов и магистров.

## 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 методы обработки и анализа информации о биосистемах Шифр: З 1. ПК-3	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания основных методов обработки и анализа информации о биосистемах.	Общие, но не структурированные знания основных методов обработки и анализа информации о биосистемах, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных методов обработки и анализа информации о биосистемах, а также применения их при решении исследовательских и практических задач.	Сформированные систематические знания методов обработки и анализа информации о биосистемах, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе междисциплинарных
<b>Умеет:</b> Анализировать информацию о биосистеме Шифр: У 1. ПК-3	Отсутствие умений	Частично освоенное умение анализировать и выбирать методы исследования биосистемы	Слабое умение применения методов исследования биосистемы.	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы в понимании методов исследования биосистем.	Сформированное умение анализировать и применять методы исследования биосистем.
<b>Владеет:</b> основными методами обработки биофизической информации Шифр: В 1. ПК-3	Отсутствие навыков	Фрагментарное применение навыков обработки биофизической информации.	В целом успешное, но не систематическое применение навыков обработки биофизической информации.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков обработки биофизической информации при	Успешное и систематическое применение навыков анализа применения навыков обработки биофизической

				решении исследовательских и практических задач	информации при решении исследовательских и практических задач
--	--	--	--	--	--

## КОМПЛЕКСЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕЙ АТТЕСТАЦИИ

### Перечень оценочных средств

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
<b>Устный опрос</b>			
1	Собеседование или коллоквиум	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы для подготовки к зачету
<b>Письменные работы</b>			
2	Реферат	Конечный продукт, получаемый в результате выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве и уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления. Выполняется в индивидуальном порядке.	Темы рефератов

№ п/п	Контролируемые части дисциплины	Коды компетенций и планируемые результаты обучения		Оценочные средства - наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Моделирование экологических систем	УК-1 ПК-1 ПК-3	Способен к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач.	Коллоквиум	Вопросы для подготовки к зачету

			<p>Владеет методами математического описания физических и биологических процессов, протекающих в биологических системах.</p> <p>Способен пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза биофизической информации.</p>		
2	Экологические приложения	ОПК-1 ПК-2	<p>Способен самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в области физики и астрономии с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий.</p> <p>Способен применять базовые общепрофессиональные знания теории и методов биофизических исследований в научной работе.</p>	Коллоквиум	Вопросы для подготовки к зачету

## **Вопросы к зачету**

1. Модели популяционной динамики
2. Модели для сообществ
3. Плотностно-контролируемые регулирующие факторы
4. Трофическая структура водных экосистем.
5. Фитопланктон как основа жизни в водоеме.
6. Рыбный промысел. Основные характеристики
7. Задачи оптимального сбора урожая
8. Магистральные свойства решений в задачах оптимального сбора урожая

## **Темы рефератов**

1. Имитационное моделирование и принципы экологического прогноза.
2. Динамические модели экологических процессов.
3. Применение кластерного и дискриминантного анализов в зоологии и экологии.
4. Видовое и структурное разнообразие в сообществах животных.
5. Энтропия и неэнтропия экологических систем.
6. Устойчивость и стабильность экологических систем.
7. Таксономическая и генетическая структура экосистем.
8. Пространственная структура экосистем.
9. Временная структура экосистем.
10. Трофическая структура экосистем.
11. Математические методы описания структуры экосистем.

### План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения (недели семестра)	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение (час.)	Форма контроля
1	1-4 недели	Сообщество как живая подсистема экологической системы	4	Реферат
2	4-8 недели	Окружающая среда	4	Собеседование
3	8-11 недели	Модельное описание водных экологических систем	4	Реферат
4	12-14 недели	Модельное описание водных экологических систем	4	Собеседование
5	15-16 недели	Задачи сбора урожая для биосистем	4	Реферат
6		Подготовка к зачету	7	Зачет

#### Методические указания к самостоятельной работе

1. <http://lib.mexmat.ru/> Электронная библиотека ММФ МГУ, М.: МГУ, 2010.
2. Абакумов А.И. Математическая экология: Учебное пособие. Владивосток: Изд-во ДВГУ, 1994