

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования "Пермский
государственный национальный исследовательский
университет"**

Кафедра зоологии беспозвоночных и водной экологии

Авторы-составители: Паньков Николай Николаевич

Рабочая программа дисциплины

СИСТЕМНОЕ РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМ В ЕСТЕСТВОЗНАНИИ

Код УМК 95732

Утверждено
Протокол №5
от «27» мая 2021 г.

Пермь, 2021

1. Наименование дисциплины

Системное решение проблем в естествознании

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в базовую часть Блока « М.1 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Направление: **06.04.01** Биология
направленность Генетика

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины **Системное решение проблем в естествознании** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

06.04.01 Биология (направленность : Генетика)

УК.1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий

Индикаторы

УК.1.1 Осуществляет поиск информации, производит критическую оценку надежности ее источников

УК.1.2 Работает с противоречивой информацией из разных источников, находит пробелы в необходимой для разрешения проблемы информации, определяет варианты устранения пробелов

УК.1.3 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними

УК.1.4 Разрабатывает и аргументирует стратегию разрешения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов

4. Объем и содержание дисциплины

Направления подготовки	06.04.01 Биология (направленность: Генетика)
форма обучения	очная
№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины	1
Объем дисциплины (з.е.)	3
Объем дисциплины (ак.час.)	108
Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:	36
Проведение лекционных занятий	12
Проведение практических занятий, семинаров	24
Самостоятельная работа (ак.час.)	72
Формы текущего контроля	Защищаемое контрольное мероприятие (1) Итоговое контрольное мероприятие (1) Письменное контрольное мероприятие (1)
Формы промежуточной аттестации	Экзамен (1 триместр)

5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

Система. Системное мышление

Понятие системы. Типы систем. Простые и сложные системы. Открытые и закрытые системы. Функциональные системы. Поведенческие системы. Социальные системы. Структуры систем. Линейные структуры. Иерархические структуры. Сетевые структуры. Динамические структуры. Знание как система. Представление знаний. Научная деятельность как система. Понятие и структура системного мышления. Критическое мышление. Системное мышление в познавательной деятельности. Критическое мышление в познавательной деятельности. Инструментарий системного мышления: формы логического познания и основные логические процессы. Операции над понятиями. Законы логики. Формы научного познания. Системное и критическое мышление в изучаемой предметной области.

Проблема как система.

Понятие проблемы. Типология проблем. Структурные (встроенные), социокультурные и ситуативные проблемы. Проблемы в исследовательской деятельности. Типы проблем в научных исследованиях. Проблемы в изучаемой предметной области. Понятие проблемной ситуации. Патология системы. Выявление проблемной ситуации. Симптомы, синдром, тенденция. Идентификация симптомов. Методы диагностики: образ (метафора), коллекция ошибок, ориентация. Описание проблемной ситуации. Формулирование проблемы. Типы формулировок проблемы: назывные, причинно-следственные, антитезные.

Методы решения проблем

Определение цели и задач. Целевые показатели. Вопрос мотивации. Квадрат Декарта. SWOT-анализ. Декомпозиция цели. Дорожная карта. Дерево проблем, целей и причин. Профиль причин. Диаграмма Ишикавы. Выбор приоритетной проблемы: диаграмма Парето. Способы решения проблем. Мозговой штурм. Поедание мамонта. Смена фокуса. Автоматическое письмо. Растворение проблемы. Патология решений (когнитивные искажения, дисфункции). Косметические решения. Зацикленность. Функциональная фиксированность. Методы индивидуальной работы. Выдвижение целей. Планирование. Система оценок и контроля деятельности при индивидуальной работе. Методы групповой работы. Система управления проектной деятельностью. Роли и полномочия субъектов деятельности. Делегирование задач при коллективной деятельности. Последовательность выполнения задач. Параметры выполнения работы. Методы контроля групповой работы: диаграмма активности, диаграмма Ганта. Патология управленческих решений.

Итоговое контрольное мероприятие

Итоговое контрольное мероприятие проводится в виде письменной работы. Время, отводимое на выполнение - один академический час.

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторские занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что контактная работа с преподавателем эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем во время проведения мероприятий текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации.

Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации, от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

При самостоятельной работе обучающимся следует использовать:

- конспекты лекций;
- литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- текст лекций на электронных носителях;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины;
- лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение из перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная:

1. Диязитдинова, А. Р. Общая теория систем и системный анализ / А. Р. Диязитдинова, И. Б. Кордонская. — Самара : Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. — 125 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/75394.html>
2. Секлетова, Н. Н. Системный анализ и принятие решений : учебное пособие / Н. Н. Секлетова, А. С. Тучкова. — Самара : Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. — 83 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/75407.html>
3. Горохов, А. В. Основы системного анализа : учебное пособие для вузов / А. В. Горохов. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 140 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-09459-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://www.urait.ru/bcode/438869>

Дополнительная:

1. О'Коннор, Джозеф Искусство системного мышления: Необходимые знания о системах и творческом подходе к решению проблем / Джозеф О'Коннор, Иан Макдермотт ; перевод Б. Пинскер. — 9-е изд. — Москва : Альпина Паблишер, 2019. — 256 с. — ISBN 978-5-9614-5289-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/82868.html>
2. Калужский, М. Л. Общая теория систем : учебное пособие / М. Л. Калужский. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. — 176 с. — ISBN 978-5-905916-78-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/31691>

9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

priroda.permkrai.ru Официальный сайт Министерства природных ресурсов, лесного хозяйства и экологии Пермского края

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Образовательный процесс по дисциплине **Системное решение проблем в естествознании** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

1. презентационные материалы (слайды по темам лекционных и практических занятий);
2. доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС);
3. доступ в электронную информационно-образовательную среду Университета;
4. Интернет-сервисы и электронные ресурсы (свободно распространяемая многопользовательская информационная система "Семограф" (<https://semograph.org>)).

Перечень необходимого лицензионного и (или) свободно распространяемого программного обеспечения:

1. офисный пакет приложений;
2. приложение позволяющее просматривать и воспроизводить медиаконтент PDF-файлов;
3. программы, демонстрации видео материалов (проигрыватель);
4. программа просмотра интернет контента (браузер).

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (**student.psu.ru**).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

- система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).
- система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.
- система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

- 1) Для проведения занятий лекционного типа необходима учебная аудитория, оснащенная специализированной мебелью, набором демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой или маркерной доской.
- 2) Для проведения занятий семинарского типа (практических занятий) необходима учебная аудитория, оснащенная специализированной мебелью, демонстрационным оборудованием (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой и (или) маркерной доской.
- 3) Для проведения мероприятий текущего контроля и промежуточной аттестации необходима учебная аудитория, оснащенная специализированной мебелью.
- 4) Для самостоятельной работы используются помещения Научной библиотеки ПГНИУ, оснащенные компьютерной техникой и обеспечивающие доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и в электронную информационно-образовательную среду.

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине
Системное решение проблем в естествознании**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции.
Индикаторы и критерии их оценивания**

УК.1

Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>УК.1.1 Осуществляет поиск информации, производит критическую оценку надежности ее источников</p>	<p>Знает информационные ресурсы и поисковые системы, умеет критически оценивать надёжность источников информации, владеет методами поиска данных.</p>	<p align="center">Неудовлетворител</p> <p>Не знает информационные ресурсы и поисковые системы, не умеет критически оценивать надёжность источников информации, не владеет методами поиска данных.</p> <p align="center">Удовлетворительн</p> <p>Имеет общие, неструктурированные знания об информационных ресурсах и поисковых системах. При изложении материала обнаруживает отдельные пробелы, допускает ошибки. В целом, умеет критически оценивать надёжность источников информации, допуская отдельные несущественные ошибки Неуверенно владеет методами поиска данных.</p> <p align="center">Хорошо</p> <p>В целом сформированные, структурированные знания об информационных ресурсах и поисковых системах. При изложении материала обнаруживает отдельные несущественные пробелы. В целом, умеет критически оценивать надёжность источников информации. Владеет методами поиска данных.</p> <p align="center">Отлично</p> <p>Твердо знает информационные ресурсы и поисковые системы. Обладает вполне сформированными умениями критически оценивать надёжность источников информации. Демонстрирует уверенное владение методами поиска данных.</p>
<p>УК.1.3 Анализирует</p>	<p>Знает о проблемной ситуации, как системе. Умеет выявлять</p>	<p align="center">Неудовлетворител</p> <p>Не знает о проблемной ситуации, как</p>

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними</p>	<p>составляющие её элементы и связи между ними. Владеет методами анализа проблемной ситуации.</p>	<p>Неудовлетворител системе. Не умеет выявлять составляющие её элементы и связи между ними. Не владеет методами анализа проблемной ситуации.</p> <p>Удовлетворительн Имеет общие, слабо структурированные знания о проблемной ситуации, как системе. При изложении материала обнаруживает отдельные пробелы, допускает ошибки. В целом, умеет выявлять составляющие её элементы и связи между ними. Неуверенно владеет методами анализа проблемной ситуации.</p> <p>Хорошо Имеет, в целом, структурированные знания о проблемной ситуации, как системе. При изложении материала обнаруживает отдельные несущественные пробелы. В целом, умеет выявлять составляющие её элементы и связи между ними, допуская незначительные ошибки. В целом, владеет методами анализа проблемной ситуации.</p> <p>Отлично Имеет твердые, хорошо структурированные знания о проблемной ситуации, как системе. Обладает вполне сформированными умениями выявлять составляющие её элементы и связи между ними, Демонстрирует уверенное владение методами анализа проблемной ситуации.</p>
<p>УК.1.4 Разрабатывает и аргументирует стратегию разрешения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов</p>	<p>Знает методы разрешения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов. Умеет разрабатывать и аргументировать стратегию разрешения проблемной ситуации. Владеет методами разрешения проблемной ситуации.</p>	<p>Неудовлетворител Не знает методы разрешения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов. Не умеет разрабатывать и аргументировать стратегию разрешения проблемной ситуации. Не владеет методами разрешения проблемной ситуации.</p> <p>Удовлетворительн Имеет общие, неструктурированные знания о методах разрешения проблемной ситуации на основе системного и</p>

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Удовлетворительн</p> <p>междисциплинарного подходов. При изложении материала обнаруживает отдельные пробелы, допускает ошибки. В целом, умеет разрабатывать и аргументировать стратегию разрешения проблемной ситуации. Неуверенно владеет методами разрешения проблемной ситуации.</p> <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>В целом сформированные, структурированные знания о методах разрешения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов. При изложении материала обнаруживает отдельные несущественные пробелы. Умеет разрабатывать и аргументировать стратегию разрешения проблемной ситуации. Владеет методами разрешения проблемной ситуации.</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Имеет твёрдые, хорошо структурированные знания о методах разрешения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов. Обладает вполне сформированными умениями разрабатывать и аргументировать стратегию разрешения проблемной ситуации. Уверенно владеет методами разрешения проблемной ситуации.</p>
<p>УК.1.2 Работает с противоречивой информацией из разных источников, находит пробелы в необходимой для разрешения проблемы информации, определяет варианты устранения пробелов</p>	<p>Знает методы работы с противоречивой информацией из разных источников. Умеет находить пробелы в необходимой для разрешения проблемы информации и определять варианты их устранения. Владеет способами устранения пробелов.</p>	<p style="text-align: center;">Неудовлетворител</p> <p>Не знает методы работы с противоречивой информацией из разных источников. Не умеет находить пробелы в необходимой для разрешения проблемы информации и определять варианты их устранения. Не владеет способами устранения пробелов.</p> <p style="text-align: center;">Удовлетворительн</p> <p>Имеет общие, неструктурированные знания о работе с противоречивой информацией из разных источников. При изложении материала обнаруживает</p>

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Удовлетворительн</p> <p>отдельные пробелы, допускает ошибки. В общем, умеет находить пробелы в необходимой для разрешения проблемы информации и определять варианты их устранения, но испытывает при этом определенные трудности. Неуверенно владеет способами устранения пробелов.</p> <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>Имеет в целом сформированные, структурированные знания о работе с противоречивой информацией из разных источников. Умеет находить пробелы в необходимой для разрешения проблемы информации и определять варианты их устранения, испытывая при этом небольшие затруднения. В целом, владеет способами устранения пробелов.</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Имеет твёрдые, хорошо структурированные знания о методах работы с противоречивой информацией из разных источников. Обладает вполне сформированными умениями находить пробелы в необходимой для разрешения проблемы информации и определять варианты их устранения. Демонстрирует уверенное владение способами устранения пробелов.</p>

Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : ЭКП НМ

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Экзамен

Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации : Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

Максимальное количество баллов : 100

Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 43 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 43 балла

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
УК.1.1 Осуществляет поиск информации, производит критическую оценку надежности ее источников УК.1.4 Разрабатывает и аргументирует стратегию разрешения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов УК.1.3 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними УК.1.2 Работает с противоречивой информацией из разных источников, находит пробелы в необходимой для разрешения проблемы информации, определяет варианты устранения пробелов	Проблема как система. Защищаемое контрольное мероприятие	Знание основных понятий теории систем, свойств и признаков систем, типов систем. Владение методами презентации результатов научной деятельности. Умение применять инструментарий системного мышления

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>УК.1.1 Осуществляет поиск информации, производит критическую оценку надежности ее источников</p> <p>УК.1.4 Разрабатывает и аргументирует стратегию разрешения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов</p> <p>УК.1.3 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними</p> <p>УК.1.2 Работает с противоречивой информацией из разных источников, находит пробелы в необходимой для разрешения проблемы информации, определяет варианты устранения пробелов</p>	<p>Методы решения проблем</p> <p>Письменное контрольное мероприятие</p>	<p>Знание понятий "проблема", "проблемная ситуация", "патология системы", типологии проблем. Владение методами выявления и диагностики проблемной ситуации. Умение описывать и формулировать проблему и проблемную ситуацию</p>

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>УК.1.1 Осуществляет поиск информации, производит критическую оценку надежности ее источников</p> <p>УК.1.4 Разрабатывает и аргументирует стратегию разрешения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов</p> <p>УК.1.3 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними</p> <p>УК.1.2 Работает с противоречивой информацией из разных источников, находит пробелы в необходимой для разрешения проблемы информации, определяет варианты устранения пробелов</p>	<p>Итоговое контрольное мероприятие</p> <p>Итоговое контрольное мероприятие</p>	<p>Умение определять цели и задачи, расставлять приоритеты, осуществлять декомпозицию целей и задач, планировать и составлять дорожные карты. Владение способами решения проблем. Знание патологических форм решения проблем.</p>

Спецификация мероприятий текущего контроля

Проблема как система.

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **13**

Показатели оценивания	Баллы
Владение методами презентации результатов научной деятельности.	10
Знает основные понятия теории систем, свойств и признаков систем, типов систем.	10
Умение применять инструментальный системного мышления	10

Методы решения проблем

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставяемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **13**

Показатели оценивания	Баллы
Знание понятий "проблема", "проблемная ситуация", "патология системы", типологии проблем.	10
Умение описывать и формулировать проблему и проблемную ситуацию	10
Владение методами выявления и диагностики проблемной ситуации.	10

Итоговое контрольное мероприятие

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставяемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**

Проходной балл: **17**

Показатели оценивания	Баллы
Умение определять цели и задачи, расставлять приоритеты, осуществлять декомпозицию целей и задач, планировать и составлять дорожные карты.	15
Владение способами решения проблем..	15
Знание патологических форм решения проблем	10