

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Алтайский государственный педагогический университет»
Бийский филиал им. В.М. Шукшина

Кафедра естественно-научных дисциплин



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.07.02 МОДЕЛИРОВАНИЕ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ В БИОЛОГИИ

Направление подготовки

**04.03.05 Педагогическое образование
(с двумя профилями подготовки)**

Профиль подготовки

Биология и Химия

Квалификация (степень) выпускника

бакалавр

Форма обучения

заочная

Составитель:
канд. биол. наук, доцент кафедры
естественно - научных дисциплин

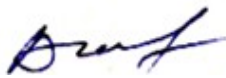
Ушакова Г.Г.

Бийск 2026

РЕКОМЕНДОВАНА К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ
на заседании кафедры естественно-научных дисциплин

Протокол от 13 марта 2026 г. № 7

Заведующий кафедрой ЕНД



В.М. Важов

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины: изучение биологических систем всех уровней – от молекулярного до биосферного, для моделирования и прогнозирования биологических процессов.

Задачи дисциплины:

- ~ изучение основных принципов экологического нормирования, его современного состояния и перспектив;
- ~ знакомство с биоиндикацией: ее цели и задачи, место в системе экологического мониторинга;
- ~ изучение возможностей использования биоиндикационных исследований для оценки и прогнозирования влияния деятельности человека на биосистемы различного ранга.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВПО

Дисциплина «Моделирование и прогнозирование в биологии» относится к курсам по выбору студентов.

К базовым знаниям относятся знания в области зоологии, ботаники, экологии, химии, представления о химических и биологических процессах и явлениях. Материал, усваиваемый в ходе изучения дисциплины, может интегрироваться с другими дисциплинами экологического цикла.

Для освоения дисциплины «Моделирование и прогнозирование в биологии» обучающиеся используют знания, умения, способы деятельности и установки, сформированные в ходе изучения «Зоологии», «Ботаники», «Анатомии и физиологии человека», «Молекулярной биологии», «Цитологии» и «Общей экологии»:

- строение биологических систем различных уровней;
- процессы жизнедеятельности биологических систем (организмов);
- современные представления о молекулярных механизмах трансляции;
- гомеостаз и апоптоз;
- закономерности влияния факторов (элементов) среды на биологические системы.

Освоение данной дисциплины является необходимой аналитической составляющей применения знаний зоологии, ботаники, анатомии и физиологии и экологии. А также подготовки к проведению научных исследований и решению задач в профессиональной деятельности.

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Специальные компетенции:

– способен понимать принципы устойчивости и продуктивности живой природы и пути ее изменения под влиянием антропогенных факторов, способен к системному анализу глобальных экологических проблем, вопросов состояния окружающей среды и рационального использования природных ресурсов (СК-6).

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- системный подход в анализе составной природной среды;
- частные вопросы моделирования;
- методологию оценки качества среды в системе охраны природы и организации разумного природопользования;

уметь:

- проводить экспериментальное изучение биосистем различной степени сложности с использованием основных подходов;
- использовать различные живые системы в индикации и моделировании.

владеть:

- методами сбора, фиксации и определения (диагностики) организмов;
- методикой изготовления оборудования для сбора и фиксации животных;
- навыками натуралистической работы и природоохранной деятельности;

– методами количественного учета животных и растений.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		9
Аудиторные занятия (всего)	26	26
В том числе:		
Лекции (Л)	12	12
Практические занятия (ПЗ)	14	14
Самостоятельная работа (всего)	46	46
В том числе:		
Подготовка к практическим занятиям	28	28
Доклад-презентация	18	18
Вид промежуточной аттестации: (зачет, экзамен)	зачет	зачет
Общая трудоемкость	часы	72
	зачетные единицы	2

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплин	Содержание раздела
1	Моделирование сукцессии	Моделирование хода сукцессии основаны на принципе оптимальности – как формировании независимых переменных среды, в частности уровня загрязнения. Возможность нормирования. Прогноз – составная часть (описание – анализ, объяснение – диагноз, предсказание – прогноз) науки. Экологическое прогнозирование (природных экосистем, промышленных и сельскохозяйственных).
2	Биотестирование в моделировании экологических систем	Биоиндикация: прямая и косвенная. Типы косвенной биондикации. Основные принципы применения биоиндикации. Биотестирование – развивающаяся область биологии. Фитоиндикация и ее объекты: свойства почв (химический состав, плодородие, степень засоления, кислотность, режим увлажнения). Виды с узкой экологической амплитудой, приуроченные к определенному сочетанию условий – лучшие индикаторы. Индикаторы положительные и отрицательные. Индикация почвенного плодородия (богатства почвы) как раздел в фитоиндикации.
3	Частные вопросы моделирования	Методы оценки нарушенности фитоценозов (процедура сравнения структур фитоценозов). Принцип оптимальности в моделировании. Прямые и косвенные для установления пределов экстраполяции (границ распространения). Моделирование по биомониторингу природной среды (ранжирование биоценозов по степени их антропогенной нарушенности в рамках концепции регрессионной или восстановительной сукцессии; выявление доминантных, эдификаторных и исчезающих видов растений и животных; определение видов – указателей и индикаторов степени антропогенных загрязнений, с последующим определением дозы (зависимой кривой) в экспериментальных условиях).

5.2 Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Практ. зан.	СРС	Интерактивные формы	Всего
1	Моделирование сукцессии	4	4	14	2 ч. – лекция-визуализация	22
2	Биотестирование в моделировании экологических систем	4	6	18	2 ч.– семинар-исследование	28
3	Частные вопросы моделирования	4	4	14	2 ч.– семинар-исследование	22
	Всего	12	14	46	6	72

6. ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ

Лабораторный практикум учебным планом не предусмотрен.

7. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ (ПРОЕКТОВ) РАБОТ

Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература

Биологический контроль окружающей среды : биоиндикация и биотестирование : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки "Биология" и биологическим специальностям / О. П. Мелехова [и др.] ; ред.: О. П. Мелехова, Е. И. Сарапульцева. -3-е изд., стер.. -М.: Академия, 2010.-288 с.
 Мелехова О.П., Егорова Е.И., Евсеева Т.И. Биологический контроль окружающей среды: Биоиндикация и биотестирование. М.: Академия, 2008.

б) дополнительная литература

Бродский А. К. Общая экология : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки бакалавров, магистров 020200 "Биология", 020803 "Биоэкология и природопользование"/ А. К. Бродский. -3-е изд., стер. -М.: Академия, 2008.-256 с.
 Исаев А. С. Качественный анализ феноменологической модели динамики численности лесных насекомых/ А. С. Исаев, Р. Г. Хлебопрос, Л. В. Недорезов. - Репр. воспроизведение изд.. -Красноярск: Академия наук СССР, 1979.-56 с..
 Москаленко М. Р.Методология научного прогнозирования в рамках курса "История науки и техники"/ М. Р. Москаленко. -(Философия и социология образования) // Alma Mater: Вестник высшей школы. -ISSN 0321-0383. -2012. -№ 1. - С.25-28
 Чайковский Ю. В. История и прогноз / Ю. В. Чайковский. - (Философия и наука) // Вопросы философии. -ISSN 0042-8744. -2011. -N 5. - С.75-90

в) программное обеспечение

Microsoft Office (Word, Power Point).
 Для работы в библиотеке используется общевузовское лицензионное программное обеспечение – «Ирбис-64», в составе которого входят АРМ «Каталогизатор», АРМ «Читатель».
 Рефераты, презентации выполняются студентами с использованием лицензионного программного обеспечения MS Office.
 Для мониторинга рейтинга успеваемости студентов используется программа «Электронные ведомости».

г) перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Организация самостоятельной работы студентов в учреждении высшего образования [Текст]: методические рекомендации / Сост. Е.Б. Манузина, Е.Э. Норина; Алтайская гос. Академия образования им. В.М. Шукшина. – Бийск: ФГБОУ ВПО «АГАО», 2014. – 84 с.

д) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

- Видеозаписи лекций по различным дисциплинам, изучаемым в вузах - несколько сот лекций [Электронный ресурс] / Univertv.ru – режим доступа: <http://univertv.ru>
- ~ Библиотеки, издательства, периодические издания, литературные публикации [Электронный ресурс]: / Auditorium.ru – режим доступа: <http://www.auditorium.ru>
- ~ Российский общеобразовательный портал [Электронный ресурс] – режим доступа: <http://www.school.edu.ru>
- ~ Единое окно доступа к образовательным ресурсам [Электронный ресурс] – режим доступа: <http://www.window.edu.ru>
- ~ Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов [Электронный ресурс] – режим доступа: <http://www.school-collection.edu.ru>

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наглядные пособия. Презентации «Моделирование процессов в биологии», «Прогнозирование в биологии». Курс лекций (электронный (Word) на CD-диске). Видеофильмы. Видеокассеты, CD, DVD. Ресурсный центр.

Технические средства обучения: приборы и оборудования. Для проведения лабораторных работ в соответствии с учебной программой: холодильник, термостат, водяные бани, бюретки с краном для титрования, спиртовки лабораторные, набор термометров, лабораторные штативы, набор ареометров, наборы химической посуды, микроскопы «Биолам», бинокляр МБС-10, магнитные модели, таблицы, осветители, наборы микропрепаратов, предметные стекла, покровные стекла.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Методические рекомендации для студентов

Перед каждым занятием студент должен изучить теоретические основы данной темы, используя конспекты лекций, основную и дополнительную литературу. На это ориентирует перечень основных теоретических вопросов и вопросы домашнего задания в рабочей тетради.

При выполнении практических заданий студенты работают с объектами, указанными в разделе «Материалы и оборудование». Задания выполняются по форме, указанной в методическом пособии.

В начале работы необходимо:

- внимательно прочитать название работы, ее цель и условия выполнения;
- проверить наличие оборудования и материалов для работы;
- ознакомиться с основными этапами проведения работы – подумайте, понятны ли вам приемы осуществления тех или иных этапов работы. В случае, когда работа проводится группой, четко распределите обязанности каждого участника.
- в ходе работы все записи, ответы на вопросы, заполнение таблиц выполняются в рабочей тетради;
- сформулируйте выводы и рекомендации на основе результатов проделанной работы.

В конце занятия студент должен проверить свои знания, используя вопросы и задания для самоконтроля.

Рекомендации по выполнению домашних заданий: к домашним заданиям относятся задания для самоконтроля (альбом), структурные построения организации молекул, процессингов. Выполнение домашних заданий предусматривает работу с дополнительной литературой.

Конспекты к семинарским занятиям, лабораторные работы подробно записываются в альбом. Выводы должны быть написаны кратко и четко.

Задание считается выполненным, если студент:

- а) осмыслил теоретический материал к данной работе на уровне свободного воспроизведения;
- б) сделал правильные выводы и ответил на все поставленные вопросы.

Альбом является итоговым документом практических занятий. В конце занятия необходимо сдать работу преподавателю на проверку (на зачет по теме).

Методические рекомендации для преподавателей

Структура курса «Моделирование и прогнозирование в биологии» предусматривает лекции и практические занятия.

Лекционные занятия проводятся в основном в традиционной форме с применением наглядно-иллюстративного метода (мультимедиа проектор). Такие темы курса как «Моделирование экосистем» проводятся в форме проблемных лекций и лекций пресс-конференций с опорой на самостоятельную работу студентов.

На первых лекционных занятиях необходимо познакомить студентов с перечнем основной литературы по данному курсу, ознакомить их с основными целями и задачами курса, а также его разделами. Кроме того, необходимо ознакомить студентов с темами самостоятельной работы и формами ее выполнения.

Особое внимание при контроле знаний преподавателю следует уделить проверке усвоения знаний общих закономерностей наследования признаков, изменчивости организмов, основных достижений в экологии. «Моделирование в биологии» как учебный предмет дает большие возможности для реализации учебных задач через следующие подходы: семинары и самостоятельная работа. Предлагаемые варианты проверки знаний и умений учитывают оценку не только теоретических знаний, но и практических умений и навыков.

Для проверки знаний студентов можно использовать тестирование.

Правильно составленный тест представляет собой совокупность сбалансированных между собой заданий. Количество заданий в тесте по различным разделам должно быть таким, чтобы в полной мере отражать их основное содержание. Использование тестовых заданий разной сложности обеспечивает равносложность различных вариантов тестов и измерение качества усвоения материала в широком диапазоне.

Для каждого типа заданий в тесте должно быть указано примерное количество баллов оценки, которые покажут степень усвоения студентом материала данного раздела. Сумма всех баллов может быть использована для выведения окончательной оценки за тест. Тестируемый студент должен знать, что число верно выполненных им заданий неоднозначно определяет его итоговый балл. Степень сложности верно или неверно выполненных заданий могут повлиять на оценку результатов тестирования.

Работа над разделом начинается с обсуждения вопросов по той или иной проблеме теоретического курса. Предлагается предварительно изучить весь теоретический курс предлагаемый в электронной форме на CD-носителе. Это опережающее обучение позволяет более осмысленно обсуждать теоретический материал на лекциях. При подготовке предлагаемых вопросов студентам необходимо самостоятельно изучить рекомендуемую литературу.

Другая составная часть работы над разделом представляет собой ряд проверочных вопросов, которые призваны помочь студентам акцентировать своё внимание на узловых аспектах изучаемой проблемы. Достаточно близкое знакомство студентов с проблематикой предмета необходимо, поскольку является неотъемлемой частью профессионального багажа знаний учителя биологии и географии, обеспечивая ему нужную широту кругозора.

11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Тестирование

Общие сведения об оценочном средстве

Система тестирования – универсальный инструмент определения уровня обученности студентов на всех этапах образовательного процесса, в том числе для оценки уровня остаточных знаний.

Тест обладает способностью сравнивать индивидуальный уровень знания каждого студента с некими эталонами, уровень знания отражается в тестовом балле испытуемого. Выполнять задания можно в любой последовательности. Тестовые задания оцениваются в баллах. По завершении тестирования баллы суммируются. Тесты могут быть следующего вида:

1. Тестовое задание закрытой формы.

Если к заданиям даются готовые ответы на выбор (обычно один правильный и остальные неправильные), то такие задания называются заданиями с выбором одного правильного ответа или с единичным выбором. Помимо этого, бывают задания с выбором нескольких правильных ответов или с множественным выбором. Вариантов выбора (дистракторов) должно быть не менее 4 и не более 7.

2. Тестовое задание открытой формы.

В заданиях открытой формы готовые ответы с выбором не даются. Требуется сформулированное самим тестируемым заключение. Задания открытой формы имеют вид неполного утверждения, в котором отсутствует один или несколько ключевых элементов. В качестве ключевых элементов могут быть: число, буква, слово или словосочетание. При формулировке задания на месте ключевого элемента, ставится прочерк или многоточие. Утверждение превращается в истинное высказывание, если ответ правильный и в ложное высказывание, если ответ неправильный.

4. Тестовые задания на установление правильной последовательности.

Такое задание состоит из однородных элементов некоторой группы и четкой формулировки критерия упорядочения этих элементов.

Задание начинается со слова: «Последовательность...»

4. Тестовые задания на установление соответствия.

Такое задание состоит из двух групп элементов и четкой формулировки критерия выбора соответствия между ними.

Соответствие устанавливается по принципу 1:1 (одному элементу первой группы соответствует только один элемент второй группы) или 1:М (одному элементу первой группы соответствуют М элементов второй группы). Внутри каждой группы элементы должны быть однородными.

Количество элементов второй группы может превышать количество элементов первой группы. Задание начинается со слова: «Соответствие...». Номера и буквы используются как идентификаторы (метки) элементов.

Типология тестовых заданий

Вверху у каждого номера задания указан звездочками уровень сложности задания. Количество баллов при правильном ответе соответствует числу звездочек (* - 1, ** - 2, *** - 3).

- 1.* Как называется группа структурных генов у прокариот а) опероном, б) цистроном, в) промотором.
- 2.** Какой белок «выключает» ген из транскрипции а) репрессор, б) супрессор, в) индуктор.
- 3*** Как называется процесс переноса генетической информации с ДНК на РНК. а) транскрипцией, б) трансляцией, в) биосинтезом.
- 4*. Сшивание экзонных участков на ДНК называется а) сплайсинг, б) репликация, в) репарация.
- 5.** Чем ДНК отличается от РНК а) двойная цепь, в нуклеотид входят А,Г,Ц,Т, б) одиночная нить, в) в нуклеотид входят А,Т,Ц,Г, в) двойная спираль, в нуклеотид входят У,Ц,Г,А.
- 6*** Кто предложил модель «двойной спирали» и репликации ДНК а) Дж.Уотсон и Ф. Крик, б) Р. Франклин, в) М.Мезельсон и Ф. Сталь.
- 7.* К производным пурина относят следующие азотистые основания а) Г,Ц б) А,Г, в) ТЦ.
- 8** К производным пиримидина относят следующие азотистые основания а) Г,Ц б) А,Г, в) Т, Ц.

- 9.*** Сколько и какие типы РНК существуют а) т-РНК, р-РНК, и-РНК б) т-РНК, р-РНК, м-РНК в) т-РНК, р-РНК, и-РНК, гя-РНК.
- 10.* Какой вид РНК является предшественником зрелой и-РНК а) м-РНК б) гя-РНК в) мя-
- 11.** Какой белок «включает» ген в транскрипцию а) репрессор, б) супрессор.
- 12.*** Как называется процесс переноса генетической информации с ДНК на РНК. а) транскрипцией, б) трансляцией, в) биосинтезом.
- 13.* Сшивание экзонных участков на ДНК называется а) сплайсинг, б) репликация, в) репарация.
- 14.** Между Гуанином и Цитозином водородная связь а) двойная, б) тройная, в) одинарная.
- 15.*** Равноплечая хромосома – это а) метацентрическая, б) акроцентрическая, в) телоцентрическая.

Типовое контрольное задание оценивается по 100-балльной шкале, которая переводится в пяти балльную шкалу в соответствии с действующим на текущий момент Положением о рейтинговой системе текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Уровни сформированности компетенций в рамках дисциплины:

Показатели	Уровень
Количество правильных ответов в тесте 87-100%.	Повышенный уровень
Количество правильных ответов в тесте 75-86%.	Базовый уровень
Количество правильных ответов в тесте 60-74%.	Пороговый уровень

Вопросы к зачету

Общие сведения об оценочном средстве

Форма периодической отчетности студента, определяемая учебным планом и/или учебным графиком. Зачеты служат формой проверки качества выполнения студентами лабораторных работ, усвоения учебного материала практических и семинарских занятий.

1. Основная причина сокращения численности и полного исчезновения животных и растений.
2. Мониторинг как система контроля за качеством окружающей среды (классификация типов, классов и уровней).
3. Экологический мониторинг – цели, задачи, направления.
4. Фоновый мониторинг как составная часть экологического мониторинга.
5. Принципы мониторинга на фоновых станциях.
6. Экологическое прогнозирование: цели и задачи.
7. Принципы экологического прогнозирования.
8. Типы и методы экологических прогнозов.
9. Биоиндикация: понятие и виды-индикаторы.
10. Биоиндикация при антропогенно-модифицированных входных параметров.
11. Типы биоиндикаций.
12. Основные принципы и методы применения биоиндикации.
13. Исторический мониторинг как часть фонового мониторинга.
14. Объекты (примеры) исторического мониторинга.
15. Системный подход в анализе составной природной среды.
16. Биотестирование как область биологии.
17. Показатели для моделирования на популяционном уровне.
18. Методы оценки размеров популяции.
19. Использование популяций беспозвоночных в оценке уровня загрязнения среды.
20. Методы оценки степени нарушенности фитоценозов.
21. Прямые и косвенные связи для установления пределов экстраполяции.
22. Фитоиндикация для определения почвенно-грунтовых условий.
23. Индикация почвенного плодородия.
24. Геологическая индикация по растительному покрову.
25. Применение фитоиндикации в археологии.

26. Лишайники как индикаторы радионуклидов.
27. Использование грибов в оценке среды.
28. Альгалоогический метод - преимущества и недостатки.
29. Оценка почвенной среды.
30. Оценка фитопригодности.
31. Оценка состояния водных экосистем: экологический регресс.
32. Оценка состояния водных экосистем: экологический прогресс.
33. Предельно допустимое экологическое состояние (ПДЭС) водной среды.
34. Биоиндикационные характеристики различных вод.
35. Антропогенное загрязнение почвы.
36. Биоиндикация тяжелых металлов почвы.
37. Моделирование массового появления вредителей, вызванного антропогенными стрессорами.
38. Программы охраны окружающей среды.
39. Моделирование и прогноз стратегии выживания человеческой популяции.
40. Индикаторные процессы глобального экокризиса.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Цель процедуры:

Целью промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) является оценка уровня усвоения обучающимися знаний, приобретения умений, навыков и сформированности компетенций в результате изучения учебной дисциплины (части дисциплины – для многосеместровых дисциплин).

Субъекты, на которых направлена процедура:

Процедура оценивания должна охватывать всех без исключения обучающихся, осваивающих дисциплину (модуль). В случае, если обучающийся не проходил процедуру без уважительных причин, то он считается имеющим академическую задолженность.

Период проведения процедуры:

Процедура оценивания проводится по окончании изучения дисциплины (модуля).

Требования к помещениям и материально-техническим средствам для проведения процедуры:

Требования к аудитории для проведения процедуры и необходимости применения специализированных материально-технических средств определяются преподавателем, исходя из содержания ФГОС.

Требования к кадровому обеспечению проведения процедуры:

Процедуру проводит преподаватель, ведущий дисциплину (модуль), как правило, проводящий занятия лекционного типа.

Требования к банку оценочных средств:

До начала проведения процедуры преподавателем подготавливается необходимый банк оценочных материалов для оценки знаний, умений, навыков. Банк оценочных материалов может включать вопросы открытого и закрытого типа, перечень тем, выносимых на опрос, типовые задания. Из банка оценочных материалов формируются печатные бланки индивидуальных заданий. Количество вопросов, их вид (открытые или закрытые) в бланке индивидуального задания определяется преподавателем самостоятельно.

Описание проведения процедуры:

Каждому обучающемуся, принимающему участие в процедуре преподавателем выдается вопрос. После получения вопроса и подготовки ответов обучающийся должен в меру имеющихся знаний, умений, навыков, сформированности компетенции дать развернутые ответы на поставленные в задании открытые вопросы и ответить на вопросы закрытого типа в установленное преподавателем время. Продолжительность проведения процедуры определяется преподавателем самостоятельно, исходя из сложности индивидуальных заданий, количества вопросов, объема

оцениваемого учебного материала, общей трудоемкости изучаемой дисциплины (модуля) и других факторов.

Результаты процедуры:

Результаты проведения процедуры в установленном порядке проставляются преподавателем в зачетные книжки обучающихся и электронные ведомости, и представляются в деканат факультета. По результатам проведения процедуры оценивания преподавателем делается вывод о результатах промежуточной аттестации по дисциплине.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины/курса	Уровень/ступень образования (бакалавриат, магистратура)	Статус дисциплины в рабочем учебном плане	Количество зачетных единиц/кредитов
Моделирование и прогнозирование в биологии	050100.62 Педагогическое образование, профиль Биология и Химия, бакалавриат	Вариативная часть профессионального цикла дисциплин, БЗ.В.ДВ.15(2)	2 зачетные единицы
Смежные дисциплины по учебному плану			
Предшествующие: Зоология, Ботаника			
Последующие: Экологические проблемы современности			
Вид промежуточной аттестации: зачет			

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ПО ЧАСТИ КУРСА 9 СЕМЕСТР

ОСНОВНОЙ МОДУЛЬ (2 з.е.= 72 ч: аудиторных - 26 ч, самостоятельная работа - 46 ч., зачет)			80%
Проектируемый результат: <i>Специальные компетенции:</i> – способен понимать принципы устойчивости и продуктивности живой природы и пути ее изменения под влиянием антропогенных факторов, способен к системному анализу глобальных экологических проблем, вопросов состояния окружающей среды и рационального использования природных ресурсов (СК-6). знание: – системного подхода в анализе составной природной среды; – частных вопросов моделировании; – методологии оценки качества среды в системе охраны природы и организации разумного природопользования; умение: – проводить экспериментальное изучение биосистем различной степени сложности с использованием основных подходов; – использовать различные живые системы в индикации и моделировании. владение: – методами сбора, фиксации и определения (диагностики) организмов; – методикой изготовления оборудования для сбора и фиксации животных; – навыками натуралистической работы и природоохранной деятельности; – методами количественного учета животных и растений.			
Контрольная точка 1 (до _____) (2 з.е.= 72 ч: аудиторных - 26 ч, самостоятельная работа - 46 ч.)			Весовой коэффициент 100 %
Формирование компетенций (СК-6) и знаний, умений и навыков		Форма контроля	
1	знать: системный подход в анализе составной природной среды; частные вопросы моделирования; методологию оценки качества среды в системе охраны природы и организации разумного природопользования;	Подготовка к практическим занятиям	40%
2	уметь: проводить экспериментальное изучение биосистем различной степени сложности с использованием основных подходов; использовать различные живые системы в индикации и моделировании. владеть: методами сбора, фиксации и определения (диагностики) организмов; методикой изготовления оборудования для сбора и фиксации животных; навыками натуралистической работы и природоохранной деятельности; методами количественного учета животных и растений.	Тестирование	60%
Итоговый % за 1 контрольную точку			
Надбавка			%

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ МОДУЛЬ	
Зачет	20 %
Итого:	
Рейтинг	
Оценка по рейтингу	

Каждый вид работы (или контрольная точка) оценивается по 100-балльной шкале.
100-балльная система оценивания переводится в 5-ти балльную шкалу в соответствии с действующим на текущий момент Положением о рейтинговой системе текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В ПРОГРАММЕ

[illegible]

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОП

Б1	Гуманитарный, социальный и экономический цикл	ОК-1	ОК-2	ОК-3	ОК-6	ОК-7	ОК-9	ОК-10	ОК-13	ОК-14	ОК-15	ОК-16	ОПК-1
		ОПК-2	ОПК-3	ОПК-4	ОПК-5	ПК-6	ПК-9	ПК-10	ПК-11				
Б1.Б.1	История	ОК-3	ОК-14	ОК-15	ПК-9	ПК-10							
Б1.Б.2	Философия	ОК-1	ОК-2	ОК-3	ОК-14	ОК-15							
Б1.Б.3	Иностранный язык	ОК-10	ОК-14										
Б1.Б.4	Экономика образования	ОК-1	ОК-13	ОПК-2	ОПК-4	ПК-11							
Б1.Б.5	Педагогическая риторика	ОК-6	ОК-7	ОК-14	ОК-16	ОПК-1	ОПК-3	ОПК-5					
Б1.В.ОД.1	Образовательное право	ОК-1	ОК-7	ОК-13	ОПК-4	ПК-6							
Б1.В.ОД.2	Социология	ОК-1	ОК-15	ОК-16	ОПК-2	ПК-11							
Б1.В.ДВ.1.1	Основы демографии	ОК-14											
Б1.В.ДВ.1.2	Основы геополитики	ОК-9	ОК-14										
Б1.В.ДВ.2.1	История Алтайского края	ОК-3	ПК-9	ОК-14	ОПК-2	ПК-10							
Б1.В.ДВ.2.2	Современный мир и международные отношения	ОК-1	ОК-9	ОК-14	ОПК-2	ОК-15							
Б1.В.ДВ.2.3	Культура речи	ОК-6	ОК-7	ОК-14	ОК-16	ОПК-1	ОПК-3	ОПК-5					
Б2	Математический и естественнонаучный цикл	ОК-1	ОК-4	ОК-8	ОК-9	ОК-12	ПК-9	ПК-10	ПК-11	СК-8	СК-9		
Б2.Б.1	Основы математической обработки информации	ОК-1	ОК-4	ПК-11									
Б2.Б.2	Информационные технологии в образовании	ОК-8	ОК-9	ОК-12	ПК-10								
Б2.Б.3	Естественнонаучная картина мира	ОК-4	ПК-9										
Б2.В.ОД.1	Физика	ОК-4											
Б2.В.ОД.2	Науки о Земле	ОК-4	СК-9										
Б2.В.ДВ.1.1	Основы минералогии	СК-9											
Б2.В.ДВ.1.2	Геохимия биосферы	ОК-4	СК-9										
Б2.В.ДВ.2.1	Статистические методы в биологии	ОК-4	ОК-8	ОК-9	СК-8								
Б2.В.ДВ.2.2	Географические информационные системы	ОК-4											
Б3	Профессиональный цикл	ОК-1	ОК-3	ОК-4	ОК-5	ОК-6	ОК-7	ОК-8	ОК-9	ОК-10	ОК-11	ОК-13	ОК-14
		ОК-16	ОПК-1	ОПК-2	ОПК-3	ОПК-4	ОПК-5	ПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-4	ПК-5	ПК-6
		ПК-7	ПК-8	ПК-9	ПК-10	ПК-11	ПК-12	ПК-13	СК-1	СК-2	СК-3	СК-4	СК-5
		СК-6	СК-7	СК-8	СК-9	СК-10	СК-11	СК-12	СК-13	СК-14			
Б3.Б.1	Психология	ОК-1	ОК-3	ОК-7	ОК-14	ОК-16	ОПК-1	ОПК-4	ПК-2	ПК-4	ПК-6	ПК-7	ПК-13
Б3.Б.2	Педагогика	ОК-1	ОК-6	ОК-7	ОК-16	ОПК-1	ОПК-3	ОПК-4	ПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-4	ПК-5
		ПК-6	ПК-7	ПК-9	ПК-10	ПК-11	ПК-12						
Б3.Б.3	Возрастная анатомия, физиология и гигиена	ОК-5	ПК-8										
Б3.Б.4	Основы медицинских знаний и здорового образа	ОК-5	ОК-11	ОПК-4	ПК-8								

		жизни											
	БЗ.Б.5	Безопасность жизнедеятельности	ОК-11	ОК-13	ПК-8								
	БЗ.Б.6	Методика обучения биологии	ОК-8	ОК-9	ОК-10	ОПК-5	ПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-4	ПК-5	ПК-7	
	БЗ.Б.7	Методика обучения химии	ОК-8	ОК-9	ОК-10	ОПК-2	ОПК-5	ПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-4	ПК-5	ПК-7
+	БЗ.В.ОД.1	Ботаника	ОК-4	СК-1	СК-2	СК-3	СК-5	СК-6	СК-8				
+	БЗ.В.ОД.2	Зоология	СК-1	СК-2	СК-3	СК-5	СК-6	СК-8					
	БЗ.В.ОД.3	Микробиология	СК-1	СК-2	СК-3	СК-8							
	БЗ.В.ОД.4	Физиология растений	СК-1	СК-2	СК-3	СК-8							
	БЗ.В.ОД.5	Анатомия человека	СК-1	СК-3									
	БЗ.В.ОД.6	Физиология человека и животных	СК-1	СК-3	СК-8								
	БЗ.В.ОД.7	Гистология	СК-1	СК-3									
	БЗ.В.ОД.8	Цитология	СК-1	СК-3									
	БЗ.В.ОД.9	Биологическая химия	СК-1	СК-3	СК-4	СК-5	СК-9	СК-10	СК-11	СК-12			
	БЗ.В.ОД.10	Молекулярная биология	СК-1	СК-3	СК-4								
	БЗ.В.ОД.11	Генетика	СК-1	СК-3	СК-4	СК-5							
	БЗ.В.ОД.12	Теория эволюции	СК-1	СК-2	СК-3	СК-4	СК-5						
+	БЗ.В.ОД.13	Общая экология	СК-1	СК-2	СК-5	СК-6							
+	БЗ.В.ОД.14	Социальная экология	СК-1	СК-6									
	БЗ.В.ОД.15	Введение в биотехнологию	СК-1	СК-3									
+	БЗ.В.ОД.16	Биологические основы сельского хозяйства	СК-1	СК-2	СК-3	СК-6	СК-7						
	БЗ.В.ОД.17	Биогеография	СК-1	СК-2	СК-3								
	БЗ.В.ОД.18	Общая химия	СК-3	СК-9	СК-10	СК-11	СК-12						
	БЗ.В.ОД.19	Неорганическая химия	СК-9	СК-10	СК-11	СК-12	СК-13						
	БЗ.В.ОД.20	Органическая химия	СК-1	СК-3	СК-4	СК-9	СК-10	СК-11	СК-12	СК-13			
	БЗ.В.ОД.21	Аналитическая химия	СК-10	СК-11	СК-12	СК-14							
	БЗ.В.ОД.22	Физическая химия	СК-9	СК-10	СК-11	СК-12							
	БЗ.В.ОД.23	Коллоидная химия	СК-9	СК-10	СК-11	СК-12							
	БЗ.В.ОД.24	Прикладная химия	СК-10	СК-11	СК-12	СК-13	СК-14						
	БЗ.В.ОД.25	Неорганический синтез	СК-10	СК-11	СК-13								
	БЗ.В.ОД.26	Органический синтез	СК-10	СК-11	СК-13								
	БЗ.В.ОД.27	Химия высокомолекулярных соединений	СК-9	СК-10	СК-11	СК-12							
	БЗ.В.ОД.28	Химия окружающей среды	СК-6	СК-9	СК-10	СК-11	СК-12	СК-14					
	БЗ.В.ОД.29	Химическая технология	СК-10	СК-11	СК-13	СК-14							
	БЗ.В.ДВ.1.1	Основы специальной педагогики и психологии	ПК-1										
	БЗ.В.ДВ.1.2	Технологии работы с детьми с особыми образовательными потребностями	ПК-1										
	БЗ.В.ДВ.2.1	Ландшафтная архитектура пришкольной территории	ОК-13	СК-7	СК-8								
	БЗ.В.ДВ.2.2	Культурно-познавательная	ОК-13	ПК-2	ПК-8	ПК-9							

		рекреация											
	БЗ.В.ДВ.3.1	Развитие органов и систем человека в фило- и онтогенезе	СК-1	СК-3	СК-4								
	БЗ.В.ДВ.3.2	Факторы среды в развитии организма человека	ПК-8	СК-1	СК-3	СК-4	СК-8						
	БЗ.В.ДВ.4.1	Иммунная система организма и её коррекция	СК-1	СК-3	СК-4								
	БЗ.В.ДВ.4.2	Эволюционная физиология	СК-1	СК-3	СК-4	СК-5							
	БЗ.В.ДВ.5.1	Основы селекции	СК-1	СК-3	СК-4	СК-5	СК-7						
	БЗ.В.ДВ.5.2	Молекулярная генетика	СК-1	СК-3	СК-4								
	БЗ.В.ДВ.6.1	Половое воспитание в семье и школе	ПК-1	ПК-8	ПК-9	СК-3							
	БЗ.В.ДВ.6.2	Репродуктивное здоровье детей и подростков	ПК-1	ПК-5	ПК-8	СК-1	СК-3						
	БЗ.В.ДВ.7.1	Социально-психологические проблемы семьи	ОК-14	ОПК-1	ОПК-4								
	БЗ.В.ДВ.7.2	Психологическая диагностика в работе учителя	ОК-1	ОК-3	ОК-14	ОПК-1	ОПК-4	ПК-6	ПК-7				
+	БЗ.В.ДВ.8.1	Основы экологического туризма	ПК-2	ПК-8	ПК-12	СК-6							
	БЗ.В.ДВ.8.2	Организация экскурсионной работы с учащимися	ПК-2	ПК-8	ПК-12								
+	БЗ.В.ДВ.9.1	Основы геоботаники	ОК-4	СК-1	СК-2	СК-6							
+	БЗ.В.ДВ.9.2	Основы биогеоценологии	СК-1	СК-2	СК-6								
	БЗ.В.ДВ.10.1	Этология животных	СК-1	СК-2									
	БЗ.В.ДВ.10.2	Основы социального поведения животных	СК-1	СК-2									
	БЗ.В.ДВ.11.1	Физиолого-гигиенические основы инновационного обучения в школе	ПК-1	ПК-5	ПК-8	СК-3							
	БЗ.В.ДВ.11.2	Методы инновационного обучения биологии	ПК-1	ПК-3	ПК-5	СК-1	СК-3						
	БЗ.В.ДВ.12.1	Общая энтомология	СК-1	СК-2									
	БЗ.В.ДВ.12.2	Камеральная обработка коллекционного материала	СК-2	СК-8									
	БЗ.В.ДВ.13.1	Психология делового общения	ОК-14	ОК-16	ОПК-1	ОПК-4							
	БЗ.В.ДВ.13.2	Психология влияния	ОК-3	ОК-7	ОК-14	ОК-16	ОПК-1	ОПК-4	ПК-2	ПК-4	ПК-6	ПК-7	
	БЗ.В.ДВ.14.1	Биологический мониторинг	СК-1	СК-2	СК-3	СК-6	СК-7	СК-8					
	БЗ.В.ДВ.14.2	Ландшафтно-экологическая оценка территории	ОК-4	СК-2	СК-6	СК-8							
	БЗ.В.ДВ.15.1	Моделирование химических реакций	ОК-4	СК-11	СК-14								
	БЗ.В.ДВ.15.2	Моделирование и прогнозирование в биологии	СК-6										
	БЗ.В.ДВ.16.1	Решение химических задач	СК-10										
	БЗ.В.ДВ.16.2	Химические задачи как основной компонент химической подготовки учащихся	СК-10										
	БЗ.В.ДВ.17.1	Методы изучения	СК-1	СК-2	СК-7	СК-8							

		экологии животных												
	Б3.В.ДВ.17.2	Почвенная зоология	СК-1	СК-2	СК-7	СК-8								
	Б3.В.ДВ.18.1	Организация внеурочной деятельности в условиях реализации ФГОС 2-го поколения	ОК-1	ОПК-5	ПК-3	ПК-4	ПК-6	ПК-9	ПК-12					
	Б3.В.ДВ.18.2	Система деятельности классного руководителя	ОК-1	ОПК-5	ПК-3	ПК-4	ПК-6							
	Б3.В.ДВ.19.1	Инструментарий исследовательской работы в школьном курсе биологии	СК-8											
	Б3.В.ДВ.19.2	Проблемное обучение биологии	СК-8											
	Б3.В.ДВ.20.1	Школьный химический эксперимент	ОК-4	ПК-8	СК-10	СК-11	СК-12							
	Б3.В.ДВ.20.2	Лабораторный практикум в школьном курсе химии	ОК-4	ПК-8	СК-10	СК-11	СК-12							
	Б3.В.ДВ.21.1	Проектная компетентность педагога	ОК-1	ПК-3										
	Б3.В.ДВ.21.2	Методология педагогических исследований	ОК-1	ОК-6	ОК-7	ПК-3	ПК-4	ПК-11	ПК-13					
	Б3.В.ДВ.22.1	Коммуникативная компетентность педагога	ОК-1	ОК-7	ОПК-3	ПК-2	ПК-6							
	Б3.В.ДВ.22.2	Активные методы обучения	ОК-1	ПК-2	ПК-6									
	Б3.В.ДВ.23.1	Современные средства оценивания результатов обучения биологии	ПК-3											
	Б3.В.ДВ.23.2	Современные средства оценивания результатов обучения химии	ПК-3											
	Б3.В.ДВ.24.1	Экологические проблемы современности	ОПК-1	ПК-9	СК-1	СК-2	СК-6	СК-7	СК-14					
	Б3.В.ДВ.24.2	Основы учения о биосфере	СК-1	СК-2	СК-6									
	Б3.В.ДВ.25.1	Компьютерные презентационные технологии	ОК-8											
	Б3.В.ДВ.25.2	Современные средства представления информации	ОК-8											
	Б3.В.ДВ.26.1	Факториальная экология животных	СК-1	СК-2	СК-3	СК-6	СК-8							
	Б3.В.ДВ.26.2	Экология человека	ОК-9	СК-1	СК-2	СК-3	СК-6	СК-8	СК-14					
	Б4	Физическая культура	ОК-5	ПК-8										
	Б5	Учебная и производственная практики	ОК-3	ОК-4	ОК-6	ОК-7	ОК-9	ОК-11	ОК-13	ОК-14	ОК-16	ОПК-1	ОПК-2	ОПК-3 ПК-10 СК-13
ОПК-4			ОПК-5	ПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-4	ПК-5	ПК-6	ПК-7	ПК-8	ПК-9		
ПК-11			ПК-12	ПК-13	СК-1	СК-2	СК-3	СК-6	СК-7	СК-8	СК-10	СК-11		
СК-14														
	Б5.У.1	Полевая практика по ботанике (анатомия и морфология растений)	СК-2	ОК-4	ОК-11	ОК-13	СК-1							
	Б5.У.2	Полевая практика по зоологии (зоология беспозвоночных)	СК-2	ОК-4	ОК-11	ОК-13	СК-1							

	Б5.У.3	Полевая практика по ботанике (систематика растений)	СК-2	ОК-4	ОК-11	ОК-13	СК-1						
	Б5.У.4	Полевая практика по зоологии (зоология позвоночных)	ОК-4	СК-2	ОК-11	ОК-13	СК-1						
	Б5.У.5	Комплексная полевая практика по основам сельского хозяйства и физиологии растений	СК-2	СК-7	ОК-4	ОК-11	ОК-13	СК-1	СК-3	СК-6	СК-8		
	Б5.У.6	Полевая практика по экологии	ОК-4	СК-2	СК-6	ОК-11	ОК-13	СК-1					
	Б5.У.7	Полевая практика по методике биологии	ПК-1	ПК-13	СК-2								
	Б5.У.8	Комплексная учебная практика по химии	ОК-4	ОК-11	ОК-13	СК-10	СК-11	СК-13	СК-14				
	Б5.П.1	Педагогическая практика (ознакомительная)	ОК-3	ОК-6	ОК-7	ОПК-2	ОПК-1	ОПК-5	ПК-6	ОК-9	ОК-13	ОК-14	ОПК-3
	Б5.П.2	Летняя педагогическая практика	ОК-3	ОК-6	ОК-7	ОК-11	ОПК-1	ОПК-3	ОПК-4	ПК-2	ПК-6	ПК-7	ПК-8
			ПК-10										
	Б5.П.3	Педагогическая практика (производственная)	ОК-3	ОК-6	ОК-7	ОК-16	ОПК-1	ОПК-4	ОПК-5	ПК-3	ПК-6	ПК-7	ПК-9
			ОК-9	ОК-11	ОК-13	ОК-14	ОПК-2	ОПК-3	ПК-1	ПК-2	ПК-4	ПК-5	ПК-8
			ПК-11	ПК-12	ПК-13	СК-1							
	Б6	Итоговая государственная аттестация	ОК-1	ОК-4	ОК-6	ОК-9	ОК-13	ОК-16	ОПК-1	ОПК-3	ОПК-5	ПК-1	ПК-3
			ПК-11	ПК-12	ПК-13	СК-1	СК-2	СК-3	СК-4	СК-5	СК-6	СК-8	СК-9
			СК-11	СК-12	СК-13	СК-14							
	ФТД	Факультативы	ОК-7	ОК-13	ОПК-4								
	ФТД.1	Права человека	ОК-7	ОК-13	ОПК-4								