

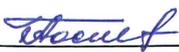


Разработчик:

канд. с.-х. наук, доцент  В.В. Половникова

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры экологии и защиты растений «28» августа 2017 г. (протокол №1)

Завкафедрой,

канд. с.-х. наук, доцент  А.А. Постовалов

Одобрена на заседании методической комиссии агрономического факультета «28» августа 2017 г. (протокол №1)

Председатель методической комиссии факультета,

канд. с.-х. наук, доцент  А.В. Созинов

Согласовано:

Декан агрономического факультета

канд. с.-х. наук, доцент  Д.В. Гладков

## **1 Цель и задачи освоения дисциплины**

**Цель дисциплины:** формирование представления о возникновении, строении, эволюции и современном состоянии биосферы Земли.

В рамках освоения дисциплины «Учение о биосфере» обучающиеся готовятся к решению следующих задач:

- изучить распространение жизни на Земле, пространственную и функциональную структуры биосферы планеты;
- ознакомить студентов с основными идеями Вернадского о геохимической и геологической роли живого вещества, об эволюции биосферы, учении о ноосфере;
- сформировать представление о динамике и характере основных процессов, происходящих в биосфере;
- сформировать представление о единстве всего живого и неживого, невозможности выживания человечества без сохранения биосферы;
- выявление источников, видов и масштабов техногенного воздействия;
- изучение техногенных катастроф и их последствий, планирование мероприятий по профилактике и ликвидации последствий экологических катастроф.

## **2 Место дисциплины в структуре образовательной программы**

2.1 Дисциплина Б1.Б.24 «Учение о биосфере» относится к базовой части блока 1 «Дисциплины (модули)».

Содержательно-методически и логически дисциплина «Учение о биосфере» связана с другими дисциплинами данного блока: «Биология», «География», «Геология», «Климатология», «Биогеография», «Ландшафтоведение», «Общая экология», «Геоэкология».

2.2 Для успешного освоения дисциплины «Учение о биосфере» обучающийся должен иметь базовую подготовку по дисциплинам «Биология», «География», «Геология», «Климатология», формирующим следующие компетенции: ОПК-2, ОПК-3.

2.3 Результаты обучения по дисциплине необходимы для изучения дисциплин: «Ландшафтоведение», «Глобальные проблемы природопользования».

## **3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

3.1 Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

- владение знаниями основ учения об атмосфере, гидросфере, биосфере и ландшафтоведении (ОПК-5);
- владение знаниями об основах землеведения, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, социально-экономической географии и картографии (ПК-14).

3.2 В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

***Знать:***

- основные термины и понятия учения о биосфере, ориентируясь в фактах, концепциях, категориях, закономерностях (ОПК-5);
- основы землеведения, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, социально-экономической географии и картографии (ПК-14);

***Уметь:***

- оценивать возможные негативные воздействия тех или иных производств на биосферу, определять характер, направленность и последствия своей профессиональной деятельности для природных комплексов и их компонентов (ОПК-5);
- логически верно, аргументировано предсказывать возможные изменения биосферы в будущем, основываясь на знании закономерностей биосферы (ПК-14);

***Владеть (навыки):***

- навыками устанавливать причинную обусловленность негативных воздействий тех или иных производств в биосфере (ОПК-5);
- разрабатывать систему мероприятий по ограничению и предотвращению негативных воздействий на биосферу (ПК-14).

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость	
	очная форма обучения	заочная форма обучения
Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего	36	
в т.ч. лекции	14	
практические занятия (включая семинары)	22	
лабораторные занятия		
Самостоятельная работа	36	
в т.ч. курсовая работа (проект)		
расчетно-графическая работа		
контрольная работа		
Промежуточная аттестация зачет	4 семестр	
Общая трудоемкость дисциплины	72/2 ЗЕ	

## 4.2 Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины / укрупненные темы раздела	Основные вопросы темы	Трудоемкость раздела и ее распределение по видам учебной работы, час.								Коды формируемых компетенций	
		очная форма обучения				заочная форма обучения					
		всего	лекция	ЛПЗ	СРС	всего	лекция	ЛПЗ	СРС		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
1 Биосфера/Понятие о биосфере – области распространения жизни		4 семестр									ОПК-5, ПК-14
		<b>10</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>6</b>						
	Живое вещество биосферы				+						
	Эволюция представлений о единой картине мира		+	+							
	Космологический смысл учения В.И. Вернадского		+								
	Общая структура биосферы		+								
	Пределы активной жизни в биосфере										
Соотношение химических элементов в живом веществе, литосфере, гидросфере и массе Земли					+						
Формы контроля		Устный опрос, доклад									
2 Биосфера/Учение В.И. Вернадского о биосфере		<b>12</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>6</b>					ОПК-5, ПК-14	
	Типы веществ в биосфере		+	+							
	Биогеохимические принципы		+								
	Основные функции живого вещества в биосфере		+	+	+						
	Взаимодействие эволюции видов и эволюции биосферы		+			+					
	Основные тенденции в эволюции					+					

	биосферы									
	Ноосфера – закономерный этап эволюции биосферы			+						
	Свойства живого вещества в биосфере				+					
Формы контроля		Устный опрос, доклад								
3 Эволюция биосферы/Эволюция биосферы		<b>7</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>3</b>					ОПК-5, ПК-14
	Взаимодействие эволюции видов и эволюции биосферы		+		+					
	Основные тенденции в эволюции биосферы		+	+	+					
	Ноосфера		+	+	+					
	Изучение перехода химической эволюции в биотическую		+		+					
	История Земли и эволюция жизни		+		+					
Формы контроля		Устный опрос, доклад								
4 Эволюция биосферы/ Эволюционные изменения интегральных характеристик биосферы		<b>9</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>3</b>					ОПК-5, ПК-14
	Изменение общей биомассы и продуктивности		+							
	Изменение энергетики биосферы		+							
	Изменение информационного «фонда»				+					
	Эволюция биологического круговорота				+					
	Саморегуляция биосферы и биосферные адаптации					+				
Формы контроля		Устный опрос, доклад								
5 Эволюция		<b>9</b>	-	-	<b>9</b>					ОПК-5,

биосферы/Эволюция биокосных систем планеты	Геохронология развития живых организмов				+					ПК-14
	Влияние эволюции живого на состав атмосферы				+					
	Стабилизация химизма океана				+					
	Закон чередования направлений эволюции				+					
Формы контроля		Устный опрос, доклад								
6 Эволюция биосферы/ Эволюция земной коры и верхней мантии		<b>12</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>4</b>					ОПК-5
	Изменение осадкообразования в связи с эволюцией жизни		+	+						
	Следы былых биосфер в осадочных породах			+	+					
	Взаимодействие материи и энергии биосферы с внутренней энергией и веществом Земли		+	+	+					
Формы контроля		Устный опрос, доклад								
7 Эволюция биосферы/ Выход живых организмов на сушу и ее биогенное преобразование		<b>6</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>					ОПК-5
	Поверхностные воды, илы, кора выветривания, водоносные горизонты как биокосные системы		+	+	+					
	Возникновение и эволюция почвенного покрова		+		+					
	Биогеохимические и энергетические закономерности функционирования экосистем		+	+	+					
Формы контроля		Устный опрос, доклад								
8 Техногенез и биосфера/ Техногенез и устойчивость биосферы		<b>7</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>3</b>					ОПК-5
	Техногенная трансформация экосистем		+		+					

	Техногенез и геосферы планеты		+		+					
	Экосистемы и война		+		+					
	Концепция коэволюции и биосферы человека			+	+					
Формы контроля		Устный опрос, доклад								
Промежуточная аттестация		Зачет								
Аудиторных и СРС		<b>72</b>	<b>14</b>	<b>22</b>	<b>36</b>					ОПК-5, ПК-14
Зачет										
Итого часов		<b>72</b>								

## 5 Образовательные технологии

С целью обеспечения развития у обучающегося навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств, в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в образовательной деятельности активных и интерактивных форм проведения занятий (включая при необходимости проведение интерактивных лекций, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых Академией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Номер темы	Используемые в учебном процессе интерактивные и активные образовательные технологии						Всего
	лекции		практические (семинарские) занятия		лабораторные занятия		
	форма	часы	форма	часы	форма	часы	
1	лекция-презентация	2					2
2	лекция-презентация	2					2
3	лекция-презентация	2					2
4	лекция-презентация	2					2
6	лекция-презентация	2					2
7	лекция-презентация	2					2
Итого в часах (% к общему количеству аудиторных часов)							12 (33 %)

## 6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) перечень основной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1 Степановских А.С. Биологическая экология [Текст]. Теория и практика: учеб. для студентов вузов, обучающихся по экологическим специальностям/ А. С. Степановских. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2009. -791 с.

б) перечень дополнительной литературы

2 Степановских А.С. Практикум по биоэкологии [Текст]: учебное пособие для вузов / А.С. Степановских. – Курган: КГСХА, 2008. – 145 с.

3 Усольцев Ю.А. Взаимодействие общества и природы [Текст]: Учебное пособие / Ю.А. Усольцев. – ГУП «Куртамышская типография», 2006. – 287 с.

4 Акимова Т.А. Экология. Природа - Человек – Техника [Текст]: учебник/ Т.А. Акимова; под общ. ред. А.П. Кузьмина. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2001. - 343 с.

5 Вернадский В.И. Биосфера и ноосфера [Текст]: монография / В.И. Вернадский. - М.: Айрис-пресс, 2003. -576 с

6 Алексеенко В.А. Биосфера и жизнедеятельность [Текст]: учеб. пособие / В.А. Алексеенко, Л.П. Алексеенко. - М.: Логос, 2002. -212 с.: ил.

7 Учение о биосфере. Основные биогеохимические циклы: Учебное пособие / Тринеева Л.В. - Воронеж: ВГЛТУ им. Г.Ф. Морозова, 2013. - 47 с.: ISBN 978-5-7994-0560-1 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/858596>

8 Человек в биосфере: Учебное пособие / Л.Н. Ермаков. - М.: НИЦ Инфра-М, 2013. - 206 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-16-006247-1 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/368478>

9 Гиляров А.М. Экология биосферы: учебное пособие / под общ. ред. Д.В. Карелина, Л.В. Полищука. - Москва: Издательство Московского университета, 2016. - 160 с. - ISBN 978-5-19-011081-4. - Текст: электронный. - URL: <http://znanium.com/catalog/product/1022542> - Текст: электронный. - URL: <http://znanium.com/catalog/product/1027588>

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

10 Половникова В.В. Учение о биосфере: методические указания для проведения практических занятий для студентов агрономического факультета направления Экология и природопользование, 2017 г. – 40 с. (на правах рукописи)

11 Половникова В.В. Учение о биосфере: методические указания для самостоятельной работы для студентов агрономического факультета направления Экология и природопользование, 2017 г. – 25 с. (на правах рукописи)

г) перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

12 Министерство природных ресурсов РФ - <http://www.mnr.gov.ru>

13 Российский национальный комитет содействия Программе ООН по окружающей среде - <http://www.unepcom.ru>

14 Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды - <http://www.meteorf.ru/default.aspx>

15 Всероссийский экологический портал - <http://ecportal.ru>

16 Экологическая информация, электронная экологическая библиотека, методический центр (экологическая экспертиза, мониторинг, менеджмент, стандарты) - <http://www.ecoline.ru/ecoline>

17 Экология. Навигатор по информационным ресурсам - <http://www.spsl.nsc.ru/win/nelbib/ecolos/index.htm>

18 Экологическое образование - <http://www.aseko.org>

19 Экология, природопользование и охрана окружающей среды, книги, журналы и статьи, экологическое законодательство, база данных по фондам - <http://www.ecolife.org.ua>

20 Экологическая библиотека - <http://cci.glasnet.ru/library>

д) перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем:

информационные справочные и поисковые системы: Rambler, Яндекс, Google.

Microsoft Win Starter 7 Russian Academic OPEN1 License No Level, Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level

Лицензия: Microsoft Open License. Авторский номер лицензиата: 66320978ZZE1202. Номер лицензии 46484918. Дата выдачи: 05.02.2010 г.

## 7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, аудитория № 212, корпус агрофака	Специализированная мебель: учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов. Набор демонстрационного оборудования с возможностью использования мультимедиа: проектор SANYO Projector PLC-SU70; стационарный экран; нетбук Acer AOD260
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, аудитории № 207, корпус агрофака	Специализированная мебель: учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов. Набор демонстрационного оборудования с возможностью использования мультимедиа: проектор SANYO Projector PLC-SU70; стационарный экран; нетбук Acer AOD260
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лаборатория экологии, аудитория № 301, корпус агрофака	Специализированная мебель: учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов. Технические средства обучения: проектор EPSON EB-X7; 10 микроскопов Биолом; термостат; гербарный материал; коллекции насекомых; плакаты; карты и раздаточный материал. Лаборатория Агро – 1 (производство Германия).
Помещение для самостоятельной работы обучающихся, компьютерный класс, аудитория № 204, корпус агрофака	Специализированная мебель: учебная доска, посадочные места для студентов. Компьютерная техника с подключением к сети «Интернет» (ЭБС «Znanium.com», ЭБС «AgriLib», Научная библиотека «eLIBRARY.RU») и обеспечением доступа в электронную образовательную среду Академии.
Помещение для самостоятельной работы обучающихся, читальный зал библиотеки, кабинет № 216,	Специализированная мебель: учебная доска, посадочные места для студентов. Компьютерная техника с подключением к сети «Интернет» (ЭБС «Znanium.com», ЭБС «AgriLib», Научная

главный корпус	библиотека «eLYBRARY.RU») и обеспечением доступа в электронную образовательную среду Академии. Специальная учебная, учебно-методическая и научная литература
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования, кабинет № 110а, главный корпус	Специализированная мебель: стеллажи. Сервер Intel Xeon E5620, Intel Pentium 4 - 7 шт., Intel Core 2 Quad Q 6600 – 3 шт.

## **8 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (Приложение 1)**

### **9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Планирование и организация времени, необходимого на освоение дисциплины (модуля), предусматривается ФГОС и учебным планом дисциплины. Объем часов и виды учебной работы по формам обучения распределены в рабочей программе дисциплины в п.4.2.

#### **9.1 Учебно-методическое обеспечение аудиторных занятий**

По дисциплине «Учение о биосфере» образовательной программой предусмотрено проведение следующих занятий: лекции, практические работы, индивидуальные и групповые консультации, самостоятельная работа обучающихся.

Лекции предусматривают преимущественно передачу учебной информации преподавателем обучающимся. Занятия лекционного типа включают в себя лекции вводные, ординарные, обзорные, заключительные.

На лекциях используются следующие интерактивные и активные формы и методы обучения: презентации, лекции с элементами беседы и дискуссии.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это самим обучающимся. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателем. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

Практические занятия (семинары) проводятся для углубленного изучения студентами определенных тем, закрепления и проверки полученных знаний, овладения навыками самостоятельной работы, публичных выступлений и ведения полемики.

Подготовка к групповому занятию начинается ознакомлением с его планом по соответствующей теме, временем, отведенным на данный семинар, перечнем рекомендованной литературы. Затем следует главный этап подготовки к занятию: студенты в соответствии с планом семинара изучают соответствующие источники.

Планы практических занятий (семинаров) предполагают подготовку докладов и сообщений. Доклады или сообщения имеют целью способствовать углубленному изучению отдельных вопросов, совершенствования навыков самостоятельной работы студентов, устного или письменного изложения мыслей по определенной проблеме. Кроме того, по темам курса студенты составляют планы ответов, логические и графические схемы, толковые словари.

Практическое занятие является действенным средством усвоения курса «Учение о биосфере». Поэтому студенты, получившие на занятии неудовлетворительную оценку, а также пропустившие его по любой причине, обязаны отработать возникшие задолженности. По итогам семинарских занятий студент получает допуск к зачету.

Для организации работы по подготовке студентов к практическим занятиям преподавателем разработаны следующие методические указания:

Половникова В.В. Учение о биосфере: методические указания для проведения практических занятий для студентов агрономического факультета направления Экология и природопользование, 2017 г. – 40 с. (на правах рукописи)

## **9.2 Методические указания по организации самостоятельной работы студентов**

Самостоятельная работа является более продуктивной и эффективной, если правильно используются консультации. Консультация – одна из форм учебной работы. Она предназначена для оказания помощи студентам в решении вопросов, которые могут возникнуть в процессе самостоятельной работы.

Самостоятельная работа студентов включает в себя подготовку докладов, различных презентаций. При самостоятельной работе большое

внимание нужно уделять работе с первоисточниками, дополнительной литературой, учебной литературой.

Самостоятельная работа студентов обычно складывается из нескольких составляющих:

- работа с текстами: учебниками, нормативными материалами, дополнительной литературой, в том числе материалами интернета, а также проработка конспектов лекций;
- написание докладов, составление графиков, таблиц, схем;
- участие в работе семинаров, студенческих научных конференций, олимпиад;
- подготовка к зачету непосредственно перед ними.

Зачет – форма проверки знаний студентов по изучаемому курсу. Он позволяет обобщить и углубить полученные знания, систематизировать и структурировать их. Готовясь к зачету, студент должен еще раз просмотреть материалы лекционных и практических занятий, повторить ключевые термины и понятия. Для успешного повторения ранее изученного материала можно использовать схемы и таблицы, позволяющие систематизировать данные.

За месяц до проведения зачета преподаватель сообщает студентам вопросы, вынесенные для обсуждения на промежуточной аттестации.

Для организации самостоятельной работы студентов по освоению дисциплины «Учение о биосфере» преподавателем разработаны следующие методические указания:

Половникова В.В. Учение о биосфере: методические указания для самостоятельной работы для студентов агрономического факультета направления Экология и природопользование, 2017 г. – 25 с. (на правах рукописи)

**Лист регистрации изменений (дополнений) в рабочую программу  
дисциплины**

**«Учение о биосфере»**

в составе ОПОП 05.03.06 Экология и природопользование на 2018-2019  
учебный год  
(код и наименование ОПОП)

Внесение изменений в рабочую программу не предусмотрено.

Преподаватель  /В.В. Половникова/

Изменения утверждены на заседании кафедры «17» мая 2018 г.  
(протокол № 10)

Заведующий кафедрой  А.А. Постовалов

**Лист регистрации изменений (дополнений) в рабочую программу  
дисциплины**

«Учение о биосфере»

в составе ОПОП 05.03.06 Экология и природопользование на 2019-2020  
учебный год  
(код и наименование ОПОП)

Внесение изменений в рабочую программу не предусмотрено.

Преподаватель  /В.В. Половникова/

Изменения утверждены на заседании кафедры «20» мая 2019 г.  
(протокол № 10)

Заведующий кафедрой  А.А. Постовалов

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Курганская государственная сельскохозяйственная  
академия имени Т.С. Мальцева»

Кафедра Экологии и защиты растений

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой Постовалов А.А.

«28» августа 2017 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**УЧЕНИЕ О БИОСФЕРЕ**

Направление подготовки – 05.03.06 Экология и природопользование

Направленность программы (профиль) – Природопользование

Квалификация – Бакалавр

Лесниково  
2017

Разработчик:

канд. с.-х. наук, доцент  В.В. Половникова

Фонд оценочных средств одобрен на заседании кафедры экологии и защиты растений « 28 » августа 2017 г. (протокол № 1)

Завкафедрой,

канд. с.-х. наук, доцент  А.А. Постовалов

Одобен на заседании методической комиссии агрономического факультета « 28 » августа 2017 г. (протокол № 1)

Председатель методической комиссии факультета,

канд. с.-х. наук, доцент  А.В. Созинов

## 1 Общие положения

1.1 Фонд оценочных средств предназначен для оценки результатов освоения дисциплины «Учение о биосфере» основной образовательной программы 05.03.06 Экология и природопользование.

1.2 В ходе освоения дисциплины «Учение о биосфере» используются следующие виды контроля: текущий контроль, промежуточная аттестация.

1.4 Формой промежуточной аттестации по дисциплине «Учение о биосфере» является зачет.

2 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Контролируемые разделы, темы дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства		
		текущий контроль		промежуточная аттестация
		очная форма	заочная форма	
1 Биосфера/Понятие о биосфере – области распространения жизни	ОПК-5, ПК-14	устный опрос, доклад	-	вопросы к зачету
2 Биосфера/Учение В.И. Вернадского о биосфере	ОПК-5, ПК-14	устный опрос, доклад	-	
3 Эволюция биосферы/Эволюция биосферы	ОПК-5, ПК-14	устный опрос, доклад	-	
4 Эволюция биосферы/ Эволюционные изменения интегральных характеристик биосферы	ОПК-5, ПК-14	устный опрос, доклад	-	
5 Эволюция биосферы/Эволюция биокосных систем планеты	ОПК-5, ПК-14	устный опрос, доклад	-	
6 Эволюция биосферы/ Эволюция земной коры и верхней мантии	ОПК-5, ПК-14	устный опрос, доклад	-	
7 Эволюция биосферы/ Выход живых организмов на сушу и ее биогенное преобразование	ОПК-5	устный опрос, доклад	-	
8 Техногенез и биосфера/ Техногенез	ОПК-5, ПК-14	устный опрос, доклад	-	

и устойчивость биосферы				
----------------------------	--	--	--	--

### **3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ**

(необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы)

#### **3.1 Оценочные средства для входного контроля**

Входной контроль по дисциплине «Учение о биосфере» не проводится.

#### **3.2 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ**

##### **3.2.1 УСТНЫЙ ОПРОС**

Текущий контроль проводится в форме устного опроса во время проведения практических занятий с целью оценки знаний обучающихся.

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ОПК-5;  
ПК-14.

#### **Тема 1 Понятие о биосфере – области распространения жизни**

Перечень вопросов для проведения устного опроса

1. Живое вещество биосферы
2. Эволюция представлений о единой картине мира
3. Космологический смысл учения В.И. Вернадского
4. Общая структура биосферы
5. Пределы активной жизни в биосфере
6. Соотношение химических элементов в живом веществе, литосфере, гидросфере и массе Земли

Ожидаемый результат: Обучающиеся должны:

##### ***Знать:***

- основные термины и понятия учения о биосфере, ориентируясь в фактах, концепциях, категориях, закономерностях (ОПК-5);
- основы землеведения, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, социально-экономической географии и картографии (ПК-14);

##### ***Уметь:***

- оценивать возможные негативные воздействия тех или иных производств на биосферу, определять характер, направленность и последствия своей профессиональной деятельности для природных комплексов и их компонентов (ОПК-5);
- логически верно, аргументировано предсказывать возможные изменения биосферы в будущем, основываясь на знании закономерностей биосферы (ПК-14);

##### ***Владеть (навыки):***

- навыками устанавливать причинную обусловленность негативных воздействий тех или иных производств в биосфере (ОПК-5);

- разрабатывать систему мероприятий по ограничению и предотвращению негативных воздействий на биосферу (ПК-14).

## **Тема 2 Учение В.И. Вернадского о биосфере**

Перечень вопросов для проведения устного опроса

1. Типы веществ в биосфере
2. Биогеохимические принципы
3. Основные функции живого вещества в биосфере
4. Взаимодействие эволюции видов и эволюции биосферы
5. Основные тенденции в эволюции биосферы
6. Ноосфера – закономерный этап эволюции биосферы
7. Свойства живого вещества в биосфере

Ожидаемый результат: Обучающиеся должны:

### ***Знать:***

- основные термины и понятия учения о биосфере, ориентируясь в фактах, концепциях, категориях, закономерностях (ОПК-5);
- основы землеведения, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, социально-экономической географии и картографии (ПК-14);

### ***Уметь:***

- оценивать возможные негативные воздействия тех или иных производств на биосферу, определять характер, направленность и последствия своей профессиональной деятельности для природных комплексов и их компонентов (ОПК-5);
- логически верно, аргументировано предсказывать возможные изменения биосферы в будущем, основываясь на знании закономерностей биосферы (ПК-14);

### ***Владеть (навыки):***

- навыками устанавливать причинную обусловленность негативных воздействий тех или иных производств в биосфере (ОПК-5);
- разрабатывать систему мероприятий по ограничению и предотвращению негативных воздействий на биосферу (ПК-14).

## **Тема 3 Эволюция биосферы**

Перечень вопросов для проведения устного опроса

1. Взаимодействие эволюции видов и эволюции биосферы
2. Основные тенденции в эволюции биосферы
3. Ноосфера
4. Изучение перехода химической эволюции в биотическую
5. История Земли и эволюция жизни

Ожидаемый результат: Обучающиеся должны:

### ***Знать:***

- основные термины и понятия учения о биосфере, ориентируясь в фактах, концепциях, категориях, закономерностях (ОПК-5);

- основы землеведения, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, социально-экономической географии и картографии (ПК-14);

***Уметь:***

- оценивать возможные негативные воздействия тех или иных производств на биосферу, определять характер, направленность и последствия своей профессиональной деятельности для природных комплексов и их компонентов (ОПК-5);

- логически верно, аргументировано предсказывать возможные изменения биосферы в будущем, основываясь на знании закономерностей биосферы (ПК-14);

***Владеть (навыки):***

- навыками устанавливать причинную обусловленность негативных воздействий тех или иных производств в биосфере (ОПК-5);

- разрабатывать систему мероприятий по ограничению и предотвращению негативных воздействий на биосферу (ПК-14).

**Тема 4 Эволюционные изменения интегральных характеристик биосферы**

Перечень вопросов для проведения устного опроса

1. Изменение общей биомассы и продуктивности
2. Изменение энергетики биосферы
3. Изменение информационного «фонда»
4. Эволюция биологического круговорота
5. Саморегуляция биосферы и биосферные адаптации

Ожидаемый результат: Обучающиеся должны:

***Знать:***

- основные термины и понятия учения о биосфере, ориентируясь в фактах, концепциях, категориях, закономерностях (ОПК-5);

- основы землеведения, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, социально-экономической географии и картографии (ПК-14);

***Уметь:***

- оценивать возможные негативные воздействия тех или иных производств на биосферу, определять характер, направленность и последствия своей профессиональной деятельности для природных комплексов и их компонентов (ОПК-5);

- логически верно, аргументировано предсказывать возможные изменения биосферы в будущем, основываясь на знании закономерностей биосферы (ПК-14);

***Владеть (навыки):***

- навыками устанавливать причинную обусловленность негативных воздействий тех или иных производств в биосфере (ОПК-5);

- разрабатывать систему мероприятий по ограничению и предотвращению негативных воздействий на биосферу (ПК-14).

## **Тема 5 Эволюция биокосных систем планеты**

Перечень вопросов для проведения устного опроса

1. Геохронология развития живых организмов
2. Влияние эволюции живого на состав атмосферы
3. Стабилизация химизма океана
4. Закон чередования направлений эволюции

Ожидаемый результат: Обучающиеся должны:

### ***Знать:***

- основные термины и понятия учения о биосфере, ориентируясь в фактах, концепциях, категориях, закономерностях (ОПК-5);
- основы землеведения, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, социально-экономической географии и картографии (ПК-14);

### ***Уметь:***

- оценивать возможные негативные воздействия тех или иных производств на биосферу, определять характер, направленность и последствия своей профессиональной деятельности для природных комплексов и их компонентов (ОПК-5);
- логически верно, аргументировано предсказывать возможные изменения биосферы в будущем, основываясь на знании закономерностей биосферы (ПК-14);

### ***Владеть (навыки):***

- навыками устанавливать причинную обусловленность негативных воздействий тех или иных производств в биосфере (ОПК-5);
- разрабатывать систему мероприятий по ограничению и предотвращению негативных воздействий на биосферу (ПК-14).

## **Тема 6 Эволюция земной коры и верхней мантии**

Перечень вопросов для проведения устного опроса

1. Изменение осадкообразования в связи с эволюцией жизни
2. Следы былых биосфер в осадочных породах
3. Взаимодействие материи и энергии биосферы с внутренней энергией и веществом Земли

Ожидаемый результат: Обучающиеся должны:

### ***Знать:***

- основные термины и понятия учения о биосфере, ориентируясь в фактах, концепциях, категориях, закономерностях (ОПК-5);
- основы землеведения, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, социально-экономической географии и картографии (ПК-14);

### ***Уметь:***

- оценивать возможные негативные воздействия тех или иных производств на биосферу, определять характер, направленность и последствия своей профессиональной деятельности для природных комплексов и их компонентов (ОПК-5);

- логически верно, аргументировано предсказывать возможные изменения биосферы в будущем, основываясь на знании закономерностей биосферы (ПК-14);

***Владеть (навыки):***

- навыками устанавливать причинную обусловленность негативных воздействий тех или иных производств в биосфере (ОПК-5);

- разрабатывать систему мероприятий по ограничению и предотвращению негативных воздействий на биосферу (ПК-14).

**Тема 7 Выход живых организмов на сушу и ее биогенное преобразование**

Перечень вопросов для проведения устного опроса

1. Поверхностные воды, илы, кора выветривания, водоносные горизонты как биокосные системы

2. Возникновение и эволюция почвенного покрова

3. Биогеохимические и энергетические закономерности функционирования экосистем

Ожидаемый результат: Обучающиеся должны:

***Знать:***

- основные термины и понятия учения о биосфере, ориентируясь в фактах, концепциях, категориях, закономерностях (ОПК-5);

- основы земледелия, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, социально-экономической географии и картографии (ПК-14);

***Уметь:***

- оценивать возможные негативные воздействия тех или иных производств на биосферу, определять характер, направленность и последствия своей профессиональной деятельности для природных комплексов и их компонентов (ОПК-5);

- логически верно, аргументировано предсказывать возможные изменения биосферы в будущем, основываясь на знании закономерностей биосферы (ПК-14);

***Владеть (навыки):***

- навыками устанавливать причинную обусловленность негативных воздействий тех или иных производств в биосфере (ОПК-5);

- разрабатывать систему мероприятий по ограничению и предотвращению негативных воздействий на биосферу (ПК-14).

**Тема 8 Техногенез и устойчивость биосферы**

Перечень вопросов для проведения устного опроса

1. Техногенная трансформация экосистем

2. Техногенез и геосферы планеты

3. Экосистемы и война

4. Концепция коэволюции и биосферы человека

Ожидаемый результат: Обучающиеся должны:

***Знать:***

- основные термины и понятия учения о биосфере, ориентируясь в фактах, концепциях, категориях, закономерностях (ОПК-5);

- основы землеведения, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, социально-экономической географии и картографии (ПК-14);

***Уметь:***

- оценивать возможные негативные воздействия тех или иных производств на биосферу, определять характер, направленность и последствия своей профессиональной деятельности для природных комплексов и их компонентов (ОПК-5);

- логически верно, аргументировано предсказывать возможные изменения биосферы в будущем, основываясь на знании закономерностей биосферы (ПК-14);

***Владеть (навыки):***

- навыками устанавливать причинную обусловленность негативных воздействий тех или иных производств в биосфере (ОПК-5);

- разрабатывать систему мероприятий по ограничению и предотвращению негативных воздействий на биосферу (ПК-14).

**Критерии оценки:**

- «отлично» выставляется обучающемуся, если: он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал разнообразных литературных источников, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач;

- «хорошо» выставляется обучающемуся, если: он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения;

- «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если: он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ;

- «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если: студент не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

Компетенции ОПК-5; ПК-14 считаются сформированными, если обучающийся получил оценки «удовлетворительно», «хорошо» или «отлично».

### 3.3 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

**3.3.1 Курсовые работы (проекты) по дисциплине, предусмотренные учебным планом.** Не предусмотрены.

**3.3.2 Контрольные работы/ расчетно-графические работы,** предусмотренные учебным планом. Не предусмотрены.

#### 3.3.3 Подготовка докладов

Текущий контроль осуществляется в форме обсуждения докладов во время проведения практических занятий, а также подготовки к зачету по сформированным вопросам с целью оценки знаний и умения осуществлять сбор и анализ данных, интерпретировать полученные результаты. При подготовке к занятиям обучающиеся должны представить доклады на 5-7 минут. Тему доклада студент выбирает самостоятельно из предложенного списка. По согласованию с преподавателем тема доклада может быть изменена.

Требования к докладу. В работах такого рода должны присутствовать следующие структурные элементы: название темы, план работы, введение, основная содержательная часть, заключение, список использованных источников и литературы.

Во введении непременно следует поставить проблему, обосновать ее актуальность, дать краткую характеристику используемых в работе источников и научных публикаций, четко сформулировать цель и задачи работы. В заключительной части обязательно наличие основных резюмирующих выводов по затронутым вопросам. Только при соблюдении всех этих требований может оцениваться уже собственно содержательная часть работы. Студент должен не просто предложить реферативный материал, но формулировать рекомендации по улучшению ситуации.

Форма отчетности: оформленные в письменном виде доклады, оценка.

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ОПК-5;  
ПК-14.

Темы докладов:

- Тема 1 Понятие о биосфере – области распространения жизни
- Тема 2 Учение В.И. Вернадского о биосфере
- Тема 3 Эволюция биосферы
- Тема 4 Эволюционные изменения интегральных характеристик биосферы
- Тема 5 Эволюция биокосных систем планеты
- Тема 6 Эволюция земной коры и верхней мантии
- Тема 7 Выход живых организмов на сушу и ее биогенное преобразование
- Тема 8 Техногенез и устойчивость биосферы

Ожидаемый результат: Обучающиеся должны:

***Знать:***

- основные термины и понятия учения о биосфере, ориентируясь в фактах, концепциях, категориях, закономерностях (ОПК-5);

- основы землеведения, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, социально-экономической географии и картографии (ПК-14);

***Уметь:***

- оценивать возможные негативные воздействия тех или иных производств на биосферу, определять характер, направленность и последствия своей профессиональной деятельности для природных комплексов и их компонентов (ОПК-5);

- логически верно, аргументировано предсказывать возможные изменения биосферы в будущем, основываясь на знании закономерностей биосферы (ПК-14);

***Владеть (навыки):***

- навыками устанавливать причинную обусловленность негативных воздействий тех или иных производств в биосфере (ОПК-5);

- разрабатывать систему мероприятий по ограничению и предотвращению негативных воздействий на биосферу (ПК-14).

**Критерии оценки:**

- «отлично» выставляется обучающемуся, если: в виде доклада представляет материал, последовательно, четко и логически его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал разнообразных литературных источников;

- «хорошо» выставляется обучающемуся, если: он грамотно и по существу излагает материал в виде доклада, не допускает существенных неточностей в ответе;

- «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если: он в докладе не представил детали основного материала, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала;

- «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если: студент не может изложить доклад на заданную тему, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями отвечает.

Компетенции ОПК-5; ПК-14 считаются сформированными, если обучающийся получил оценки «удовлетворительно», «хорошо» или «отлично».

### **3.4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Промежуточная аттестация по дисциплине «Учение о биосфере» проводится в виде устного зачета с целью определения уровня знаний и умений обучающихся.

Образовательной программой 05.03.06 Экология и природопользование предусмотрена одна промежуточная аттестация по соответствующим

разделам и темам данной дисциплины. Подготовка обучающихся к прохождению промежуточной аттестации осуществляется в период лекционных и практических занятий, а также во внеаудиторные часы в рамках самостоятельной работы. Во время самостоятельной подготовки обучающиеся пользуются конспектами лекций, основной и дополнительной литературой по дисциплине (см. перечень литературы в рабочей программе дисциплины).

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ОПК-5, ПК-14.

#### **ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (ЗАЧЕТА)**

1. Живое вещество биосферы
2. Эволюция представлений о единой картине мира
3. Космологический смысл учения В.И. Вернадского
4. Общая структура биосферы
5. Пределы активной жизни в биосфере
6. Соотношение химических элементов в живом веществе, литосфере, гидросфере и массе Земли
7. Типы веществ в биосфере
8. Биогеохимические принципы
9. Основные функции живого вещества в биосфере
10. Взаимодействие эволюции видов и эволюции биосферы
11. Основные тенденции в эволюции биосферы
12. Ноосфера – закономерный этап эволюции биосферы
13. Свойства живого вещества в биосфере
14. Изучение перехода химической эволюции в биотическую
15. История Земли и эволюция жизни
16. Изменение общей биомассы и продуктивности
17. Изменение энергетики биосферы
18. Изменение информационного «фонда»
19. Эволюция биологического круговорота
20. Саморегуляция биосферы и биосферные адаптации
21. Геохронология развития живых организмов
22. Влияние эволюции живого на состав атмосферы
23. Стабилизация химизма океана
24. Закон чередования направлений эволюции
25. Изменение осадкообразования в связи с эволюцией жизни
26. Следы былых биосфер в осадочных породах
27. Взаимодействие материи и энергии биосферы с внутренней энергией и веществом Земли
28. Поверхностные воды, илы, кора выветривания, водоносные горизонты как биокосные системы
29. Возникновение и эволюция почвенного покрова
30. Биогеохимические и энергетические закономерности функционирования экосистем

31. Техногенная трансформация экосистем
32. Техногенез и геосферы планеты
33. Экосистемы и война
34. Концепция коэволюции и биосферы человека

Ожидаемый результат: Обучающиеся должны:

***Знать:***

- основные термины и понятия учения о биосфере, ориентируясь в фактах, концепциях, категориях, закономерностях (ОПК-5);
- основы землеведения, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, социально-экономической географии и картографии (ПК-14);

***Уметь:***

- оценивать возможные негативные воздействия тех или иных производств на биосферу, определять характер, направленность и последствия своей профессиональной деятельности для природных комплексов и их компонентов (ОПК-5);
- логически верно, аргументировано предсказывать возможные изменения биосферы в будущем, основываясь на знании закономерностей биосферы (ПК-14);

***Владеть (навыки):***

- навыками устанавливать причинную обусловленность негативных воздействий тех или иных производств в биосфере (ОПК-5);
- разрабатывать систему мероприятий по ограничению и предотвращению негативных воздействий на биосферу (ПК-14).

Итогом промежуточной аттестации является однозначное решение: «компетенция сформирована / не сформирована».

## 4 ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

### Шкала оценивания промежуточной аттестации в форме зачета

Наименование показателя	Описание показателя	Уровень сформированности компетенции
Зачтено	<p>«Зачтено» выставляется студенту, если он имеет знания основного материала, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.</p> <p>Знает основные термины и понятия учения о биосфере, ориентируясь в фактах, концепциях, категориях, закономерностях, основы землеведения, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, социально-экономической географии и картографии. Умеет оценивать возможные негативные воздействия тех или иных производств на биосферу, определять характер, направленность и последствия своей профессиональной деятельности для природных комплексов и их компонентов, логически верно, аргументировано предсказывать возможные изменения биосферы в будущем, основываясь на знании закономерностей биосферы. Владеет навыками устанавливать причинную обусловленность негативных воздействий тех или иных производств в биосфере, разрабатывать систему мероприятий по ограничению и предотвращению негативных воздействий на биосферу.</p>	<p>Пороговый уровень (обязательный для всех обучающихся)</p>
Не зачтено	<p>«Не зачтено» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.</p> <p>Не знает основные термины и понятия учения о биосфере, ориентируясь в фактах, концепциях, категориях, закономерностях, основы землеведения, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, социально-экономической географии и картографии. Не умеет оценивать возможные негативные воздействия тех или иных производств на биосферу, определять характер, направленность и последствия своей</p>	<p>Компетенция не сформирована</p>

	профессиональной деятельности для природных комплексов и их компонентов, логически верно, аргументировано предсказывать возможные изменения биосферы в будущем, основываясь на знании закономерностей биосферы. Не владеет навыками устанавливать причинную обусловленность негативных воздействий тех или иных производств в биосфере, разрабатывать систему мероприятий по ограничению и предотвращению негативных воздействий на биосферу.	
--	---	--

Компетенции ОПК-5, ПК-14 считаются сформированными, если обучающийся получил «зачтено», что означает успешное прохождение аттестационного испытания.

## **5 МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ**

знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих  
этапы формирования компетенций

Промежуточная аттестация по дисциплине «Учение о биосфере» проводится в виде устного зачета с целью определения уровня знаний, умений и навыков обучающихся.

Образовательной программой 05.03.06 Экология и природопользование предусмотрена одна промежуточная аттестация по соответствующим темам дисциплины, представленным в рабочей программе. Подготовка обучающихся к прохождению промежуточной аттестации осуществляется в период лекционных и практических занятий, а также во внеаудиторные часы в рамках самостоятельной работы студентов. Во время самостоятельной подготовки обучающиеся пользуются конспектами лекций, основной и дополнительной литературой по дисциплине (см. перечень литературы в рабочей программе дисциплины).

Оценка знаний, умений и навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, осуществляется преподавателем на основе принципов объективности и независимости оценки результатов обучения при использовании объективных данных результатов текущей аттестации студентов.

Во время зачета обучающийся должен дать развернутый ответ на вопросы, предложенные преподавателем. Преподаватель вправе задавать дополнительные вопросы по всему изучаемому курсу.

Во время ответа обучающийся должен продемонстрировать твердые знания изученного материала по всем темам дисциплины. Полнота ответа обучающегося определяется показателями оценивания планируемых результатов обучения.

Обучающийся должен:

***Знать:***

- основные термины и понятия учения о биосфере, ориентируясь в фактах, концепциях, категориях, закономерностях (ОПК-5);
- основы землеведения, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, социально-экономической географии и картографии (ПК-14);

***Уметь:***

- оценивать возможные негативные воздействия тех или иных производств на биосферу, определять характер, направленность и последствия своей профессиональной деятельности для природных комплексов и их компонентов (ОПК-5);
- логически верно, аргументировано предсказывать возможные изменения биосферы в будущем, основываясь на знании закономерностей биосферы (ПК-14);

***Владеть (навыки):***

- навыками устанавливать причинную обусловленность негативных воздействий тех или иных производств в биосфере (ОПК-5);
- разрабатывать систему мероприятий по ограничению и предотвращению негативных воздействий на биосферу (ПК-14).