




МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДВФУ)

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП 05.03.06  
«Экология и природопользование»

  
(подпись) Гальшева Ю.А.  
(Ф.И.О. рук.ОП)  
« 15 » сентября 2017 г.



«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующий Кафедрой экологии

  
(подпись) Гальшева Ю.А.  
(Ф.И.О. зав. каф.)  
« 15 » сентября 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ПРОДУКЦИОННАЯ ЭКОЛОГИЯ»

Направление подготовки — 05.03.06 «Экология и природопользование»  
Форма подготовки очная

Курс 3, семестр 6  
лекции – 36 час.  
практические занятия – 36 час.  
лабораторные занятия – 0,  
в том числе с использованием МАО – 0 / 0 / 0 час.  
всего часов аудиторной нагрузки – 72 час.  
в том числе с использованием МАО – 0 час.  
самостоятельная работа – 36 час.  
в том числе на подготовку к экзамену – 27 час.  
контрольные работы - нет  
курсовая работа - нет  
экзамен – 6 семестр  
зачет –

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Образовательного стандарта, самостоятельно установленного ДВФУ, утвержденного приказом ректора ДВФУ № 12-13-2030 от 21.10.2016 г. и положением об учебно-методических комплексах дисциплин образовательных программ высшего профессионального образования (утверждено приказом и.о. ректора ДВФУ от 17.04.2012 № 12-13-87).

Рабочая программа обсуждена на заседании Кафедры экологии ШЕН  
протокол № 21/1 от 15.09.2017 г.  
Заведующий кафедрой – к.б.н., доцент Ю.А. Гальшева  
Составитель (ли): к.б.н., доцент Ю.А. Гальшева

**Оборотная сторона титульного листа РПУД**

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

(подпись)

(И.О. Фамилия)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

(подпись)

(И.О. Фамилия)

## АННОТАЦИЯ

Рабочая программа учебной дисциплины «Продукционная экология» разработана для студентов бакалавриата по направлению 05.03.06 «Экология и природопользование» в соответствии с требованиями Образовательного стандарта, самостоятельно установленного ДВФУ, утвержденного приказом ректора ДВФУ № 12-13-2030 от 21.10.2016 г. и положением об учебно-методических комплексах дисциплин образовательных программ высшего профессионального образования (утверждено приказом и.о. ректора ДВФУ от 17.04.2012 № 12-13-87).

Курс является дисциплиной по выбору вариативной части и предназначен для студентов, обучающихся по направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование». Трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 академических часа (лекции 36 часов, практические занятия 36 часов, самостоятельная работа 36 часов). Дисциплина читается в 8 семестре 4 курса и основывается на базовых знаниях в области таких дисциплин, как «Общая экология», «Морская экология», «Экология растений и грибов» и др.

Дисциплина «Продукционная экология» направлена на формирование понимания фундаментальных основ функционирования морских экосистем и ключевое значение в этом процессе продуктивности, как свойства экосистем воспроизводить биомассу организмов разных трофических уровней.

Дисциплина охватывает следующий ряд **задач**:

- изучение общей закономерности структурно-функциональной организации водных экосистем, определяющей в ней потоки вещества и энергии;

- освоение общей теории продуктивности экосистем, рассмотрение потока органического вещества и энергии через экосистему, балансового подхода и биотического баланса трофических уровней и морской прибрежной экосистемы в целом;

- изучение факторов продуктивности;

- освоение понятия и методов оценки первичной и вторичной продукции;
- изучение процессов создания и деструкции органического вещества;
- освоение расчета и смысла основных количественных параметров оценки функционирования, экологического и рыбохозяйственного значения морских прибрежных экосистем и методов прогнозирования с целью рационального использования природных биологических ресурсов.

В результате изучения данной дисциплины у студентов формируются следующие общекультурные и общепрофессиональные компетенции (элементы компетенций).

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-4 владение базовыми общепрофессиональными (общэкологическими) представлениями о теоретических основах общей экологии, геоэкологии, экологии человека, социальной экологии, охраны окружающей среды	знает (пороговый уровень)	базовые общепрофессиональные представления о теоретических основах общей экологии, об организованности и эволюции биосферы
	умеет (продвинутый)	использовать знания по истории науки в области экологии и природопользования
	владеет (высокий)	пониманием причинно-следственных связей в развитии науки
ПК-3 владение навыками эксплуатация очистных установок, очистных сооружений и полигонов и других производственных комплексов в области охраны окружающей среды и снижения уровня негативного воздействия хозяйственной деятельности	знает	- типовое очистное оборудование и его основные характеристики - эффективность очистки, производительность, капитальную и эксплуатационную стоимость
	умеет	- правильно выбирать схемы очистки выбросов и сбросов с заданным списком загрязнений и оценивать эффективность их работы; - разбираться в технической документации представляемой, например, на Государственную экологическую экспертизу; - выполнять приближенный расчет основных аппаратов систем очистки;
	владеет	- навыками эксплуатация очистных установок, очистных сооружений и полигонов и других производственных комплексов в области охраны окружающей среды и снижения уровня негативного воздействия хозяйственной деятельности.
ПК-5 способность реализовывать технологические процессы по переработке, утилизации и захоронению твердых и жидких отходов; организовывать производство работ по рекультивации нарушенных	знает	основные понятия, связанные с отходами производства и потребления (обращение, сбор, накопление, размещение, объект размещения, хранение, захоронение, использование, утилизация, транспортирование, обезвреживание, сортировка, упаковка); – технологию переработки, утилизации и захоронения отходов; – знать методы рекультивации полигонов ТБО.

земель, по восстановлению нарушенных агроэcosystem и созданию культурных ландшафтов	умеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>– составлять паспорт опасности отхода;</li> <li>– проводить расчет платы за негативное воздействие на окружающую природную среду от размещения отходов производства и потребления;</li> <li>- составлять аварийные карточки при транспортировании опасных отходов.</li> <li>– определять наиболее эффективные способов утилизации отходов и делать оценку их экономической эффективности.</li> </ul>
	владеет	-методами организации работ по рекультивации нарушенных земель, по восстановлению нарушенных агроэcosystem и созданию культурных ландшафтов
ПК-6 способность осуществлять мониторинг и контроль входных и выходных потоков для технологических процессов на производствах, контроль и обеспечение эффективности использования малоотходных технологий в производстве, применять ресурсосберегающие технологии	знает (пороговый уровень)	основные методы мониторинга и контроля входных и выходных потоков для технологических процессов на производствах
	умеет (продвинутый)	осуществлять, контроль и обеспечение эффективности использования малоотходных технологий в производстве, применять ресурсосберегающие технологии
	владеет (высокий)	навыками разработки и осуществления геоэкологического мониторинга

## I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

### Лекции (36 ч)

#### МОДУЛЬ I. ВВЕДЕНИЕ

**Лекция 1 (4 часа)** - Продукционно-энергетическое направление в гидробиологии и экологии: возникновение, место и роль, основные термины и понятия.

**Лекция 2 (8 часов)** - Общая теория продуктивности. Органическое вещество в водных экосистемах. Поток энергии через экосистему. Подход и концепция трофических уровней. Балансовый подход и биотический баланс, энергетический принцип и структурно–функциональный подход в гидробиологических и экологических исследованиях.

## **МОДУЛЬ 2. ПРОДУКЦИЯ МОРСКИХ ЭКОСИСТЕМ**

**Лекция 3 (8 часов)** - Первичная и вторичная продукция. Соотношение первичной и вторичной продукции. Продукция и деструкция, их соотношение в морских экосистемах. Факторы продуктивности. Количественные показатели продуктивности. Биомасса, Продукция. П/Б коэффициент.

**Лекция 4 (4 часа)** - Устойчивость экосистем. Механизмы устойчивости и самоочищения. Ассимиляционная емкость экосистемы. Биологический механизм устойчивости. Сравнительная оценка некоторых характеристик устойчивости экосистемы.

## **МОДУЛЬ 3. МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ПЕРВИЧНОЙ И ВТОРИЧНОЙ ПРОДУКЦИИ.**

**Лекция 5 (4 часа)** - Количественная оценка продукционных показателей. Полевые приборы для количественных исследований. Методы отбора проб, типы литологического, химического, биологического анализа. Использование палео-данных в продукционных исследованиях.

**Лекция 6 (4 часа)** - Оценка первичной продукции фитопланктона скляночным методом. Проблемы оценки вторичной продукции водных экосистем. Проблемы оценки баланса органических веществ в водных экосистемах. Изотопный анализ в продукционных исследованиях. Общие принципы изотопного анализа.

## **МОДУЛЬ 4. ПРИКЛАДНЫЕ АСПЕКТЫ**

**Лекция 7 (4 часа)** - Экологическое и рыбохозяйственное прогнозирование. Проблемы оценки рыбопродуктивности водоемов. Продукционные исследования как основа рационального использования биологических ресурсов. Загрязнение водоёмов. Санитарная гидробиология. Токсикология. Нормы вылова. Основные принципы, лежащие в основе рыбохозяйственного прогнозирования. Аквакультура.

## **II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

### **Практические работы (36 ч)**

**Практическое занятие №1 (круглый стол) «История формирования представлений о биологической продуктивности» (8 часов).** Студенты готовят презентации на темы: история продукционных исследований в России и за рубежом. Возникновение морских Биостанций. Продукционные исследования в морских экспедициях. Публикация и применимость результатов продукционных исследований. Научные открытия в области продукционных исследований океана. Организуется сессия докладов и их обсуждение в формате «круглого стола» с вовлечением всех участников группы.

**Практическое задание №2 (круглый стол) «Высокопродуктивные экосистемы прибрежной зоны» (8 часов).** Студенты готовят презентации на темы: высокопродуктивные прибрежные экосистемы жаркой климатической зоны (коралловые рифы, мангры), умеренной климатической зоны (кельпы и морские луга прибрежных заливов, экосистемы лиманов). Организуется сессия докладов по конкретным географическим районам и природным объектам, проводится их обсуждение в формате «круглого стола» с вовлечением всех участников группы.

**Практическое задание №3 (кейс-стади) «Современные методы продукционных исследований» (8 часов).** Студенты изучают научные публикации и совместно с преподавателем делают сообщения о современных методах продукционных исследований прибрежной морской зоны и океана. Особый акцент уделяется инновационным исследованиям, научным открытиям и публикациям. Анализируются современные мировые (российские и зарубежные) научные центры, в которых сосредоточены продукционные направления исследования. В общей дискуссии разбираются конкретные примеры.

**Практическое задание №4 (кейс стади) «Антропогенные факторы изменения продуктивности морских экосистем» (6 часов).** Студенты обмениваются мнением о примерах сценариях изменения экосистем в результате антропогенного воздействия, совместно с преподавателем осуществляют интерактивный поиск информации о факторах снижения или увеличения продуктивности, негативных примерах и примерах реабилитации продукционного механизма морских экосистем.

**Практическое задание №5 (мозговой штурм) «прикладные аспекты продукционных исследований» (6 часов).** Студенты осуществляют групповую работу над ситуационными заданиями, проводят расчеты продукции, разрабатывают технологии пищевой и санитарной морекультуры, решают продукционно-рыбохозяйственные задачи, планируют природоохранные и восстановительные мероприятия, включающие продукционные исследования и технологии.

### **III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Биопродуктивность морской прибрежной зоны» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- характеристика заданий для самостоятельной работы студентов и методические рекомендации по их выполнению;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.



#### IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

Для контроля используются следующие оценочные средства:

УО-1 – индивидуальное собеседование, в основном на экзамене;

УО-2 – коллоквиум – учебное занятие в виде коллективного собеседования;

ПР-1 – письменный (или компьютерный) тест;

ПР-2 – письменная контрольная работа;

ПР-6 – лабораторная работа;

ПР-11 – кейс-задача;

ТС-1 – программы компьютерного тестирования;

ТС-3 – комплексные ситуационные задания.

№ п/п	Контролируемые модули /разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства – наименование		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
<b>МОДУЛЬ I. ВВЕДЕНИЕ</b>					
1	Лекция 1 (2 часа) - Продукционно-энергетическое направление в гидробиологии и экологии: возникновение, место и роль, основные термины и понятия.	ОПК-4 ПК-3 ПК-5 ПК-6	Знание Умение Владение	ПР-1	УО-1
2	Лекция 2 (4 часа). Интерактивная лекция) - Общая теория продуктивности. Органическое вещество в водных экосистемах. Поток энергии через экосистему. Подход и концепция трофических уровней. Балансовый подход и биотический баланс, энергетический принцип и структурно-функциональный подход в гидробиологических и экологических исследованиях.	ОПК-4 ПК-3 ПК-5 ПК-6	Знание Умение Владение	ПР-1	УО-1
3	Практическое занятие №1 (круглый стол) «История формирования представлений о биологической продуктивности» (4 часа).	ОПК-4 ПК-3 ПК-5 ПК-6	Знание Умение Владение	УО-2	УО-1
<b>МОДУЛЬ 2. ПРОДУКЦИЯ МОРСКИХ ЭКОСИСТЕМ</b>					

4	Лекция 3 (4 часа. Лекция-беседа) - Первичная и вторичная продукция. Соотношение первичной и вторичной продукции. Продукция и деструкция, их соотношение в морских экосистемах. Факторы продуктивности. Количественные показатели продуктивности. Биомасса, Продукция. П/Б коэффициент.	ОПК-4 ПК-3 ПК-5 ПК-6	Знание Умение Владение	ПР-1	УО-1
5	Лекция 4 (2 часа) - Устойчивость экосистем. Механизмы устойчивости и самоочищения. Ассимиляционная емкость экосистемы. Биологический механизм устойчивости. Сравнительная оценка некоторых характеристик устойчивости экосистемы.	ОПК-4 ПК-3 ПК-5 ПК-6	Знание Умение Владение	ПР-1	УО-1
	Практическое задание №2 (круглый стол) «Высокопродуктивные экосистемы прибрежной зоны» (4 часа).	ОПК-4 ПК-3 ПК-5 ПК-6	Знание Умение Владение	УО-2	УО-1
<b>МОДУЛЬ 3. МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ПЕРВИЧНОЙ И ВТОРИЧНОЙ ПРОДУКЦИИ.</b>					
6	Лекция 5 (2 часа) - Количественная оценка продукционных показателей. Полевые приборы для количественных исследований. Методы отбора проб, типы литологического, химического, биологического анализа. Использование палео-данных в продукционных исследованиях.	ОПК-4 ПК-3 ПК-5 ПК-6	Знание Умение Владение	ПР-1	УО-1
7	Лекция 6 (2 часа) - Оценка первичной продукции фитопланктона скляночным методом. Проблемы оценки вторичной продукции водных экосистем. Проблемы оценки баланса органических веществ в водных экосистемах. Изотопный анализ в продукционных исследованиях. Общие принципы изотопного анализа.	ОПК-4 ПК-3 ПК-5 ПК-6	Знание Умение Владение	ПР-1	УО-1

8	Практическое задание №3 (кейс-стади) «Современные методы продукционных исследований» (4 часа).	ОПК-4 ПК-3 ПК-5 ПК-6	Знание Умение Владение	ТС-3	УО-1
<b>МОДУЛЬ 4. ПРИКЛАДНЫЕ АСПЕКТЫ</b>					
9	Лекция 7 (2 часа. Проблемная лекция) - Экологическое и рыбохозяйственное прогнозирование. Проблемы оценки рыбопродуктивности водоемов. Продукционные исследования как основа рационального использования биологических ресурсов. Загрязнение водоёмов. Санитарная гидробиология. Токсикология. Нормы вылова. Основные принципы, лежащие в основе рыбохозяйственного прогнозирования. Аквакультура.	ОПК-4 ПК-3 ПК-5 ПК-6	Знание Умение Владение	ПР-1	УО-1
	Практическое задание №4 (кейс-стади) «Антропогенные факторы изменения продуктивности морских экосистем» (3 часа).	ОПК-4 ПК-3 ПК-5 ПК-6	Знание Умение Владение	ТС-3	УО-1
10	Практическое задание №5 (мозговой штурм) «Прикладные аспекты продукционных исследований» (3 часа).	ОПК-4 ПК-3 ПК-5 ПК-6	Знание Умение Владение	УО-2 ПР-11 ТС-3	УО-1

Контрольные и методические материалы, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

## V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Основная литература

1. Алимов А.Ф., Богатов В.В., Голубков С.М. Продукционная гидробиология. СПб.: Наука, 2013. 342 с.
2. Безматерных Д.М. Водные экосистемы: состав, структура, функционирование и использование: учебное пособие. Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2009. 97 с.
3. Экология водных ресурсов. Рациональное использование морских биологических запасов: аналитическая записка / Федеральная служба государственной статистики, Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Приморскому краю, Управление природных ресурсов и охраны окружающей среды Приморского края ; [ред. кол. : В. Ф. Шаповалов (пред.) и др.]. Владивосток, 2009. 43 с.
4. Гальшева Ю.А. Введение в морскую экологию: курс лекций. Владивосток: изд-во Дальневосточного университета, 2012, 168 с.

### Дополнительная литература

5. Белдеева Л.Н., Лазуткина Ю.С., Комарова Л. Ф. Экологически безопасное обращение с отходами: монография. Барнаул: Изд-во «Азбука». 178 с.
6. Биология океана. Т.1. Биологическая структура океана.- М.; Наука. 1977. 400 с.
7. Богоров В.Г. Биологическая трансформация и обмен энергий и веществ в океане// Океанология, 1967. Т. VII, Вып. 5. С. 839-859.
8. Константинов А.С. Общая гидробиология. М. Высшая школа. 1986 . 472 с.
9. Наука об океане. М. Прогресс. 1981. 391 с.
10. Шунтов В.П. Биология Дальневосточных морей. 2001.
11. Nian-Zhi a, CHEN Da-Keb, LUO Yong-Mingc, HUANG Xiao-Pingd, ZHANG Ruia, ZHANG Hai-Boc, JIANG Zhi-Jiand, ZHANG Fei Climate change and

anthropogenic impacts on marine ecosystems and countermeasures in China  
JIAO // *Advances in Climate Change Research* 6 (2015). P. 118-125.

12. Arias A.H., Menendez M.C. *Marine Ecology in a Changing World*. London-New York: CRC-press. 300 p.
13. Морская биогеография: предмет, методы, принципы районирования / Академия наук СССР, Дальневосточный научный центр, Институт биологии моря ; [отв. ред. О. Г. Кусакин]. Москва : Наука , 1982. 307 с., [2] л. ил.
14. Общая биология и микробиология : учебное пособие для вузов / А. Ю. Просеков, Л. С. Солдатова, И. С. Разумникова [и др.]. 2-е изд., испр. и доп. Санкт-Петербург : Проспект Науки , 2012. 319 с.
15. Природопользование, охрана окружающей среды и экономика: учебное пособие / Под ред. Хаустова А.П. М.: Изд-во РУДН, 2009. 614 с.
16. Сыч, Виталий Федорович. Общая биология : [учебник для вузов] / В. Ф. Сыч ; Ульяновский государственный университет. Москва : Культура : Академический проект , 2007. 332 с.
17. Христофорова Н.К. Основы экологии. - Владивосток: Дальнаука, 1999. 516 с.
18. Levinton, Jeffrey S. *Marine Biology : Function, Biodiversity, Ecology* / Jeffrey S. Levinton. 2nd ed. Oxford University Press. 2001. 515 p.

### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

<http://elementy.ru/> - научная электронная библиотека

<http://xn--80aaaa1bhncclcci1cl5c4ep.xn--p1ai/cd2/244/244.html> - национальный атлас России

<http://www.nature.com/nature> - Nature

<http://www.nature.com/methods> - Nature Methods

<http://www.webofknowledge.com> - Web of Science.

<http://www.sciencedirect.com/> science - ScienceDirect. База журналов издательства Elsevier

<http://www.elsevier.com> - Elsevier Поисковая система публикаций

<http://www.springerlink.com> - SpringerLink. База журналов издательства Springer

<http://www.springer.com> - Springer Поисковая система публикаций

<http://www.annualreviewws.org> - Annual Reviews.

<http://onlinelibrary.wiley.com/> - Wiley Электронная библиотека

<http://online.sagepub.com/> - Sage Journals

<http://www.annualreviews.org/> - Annual Reviews Sciences Collection

<http://www.sciencemag.org/> - journals Science/AAAS

### **Перечень информационных технологий и программного обеспечения**

1. При осуществлении образовательного процесса студенты используют программное обеспечение: Microsoft Office (Access, Excel, PowerPoint, Word и др.), электронные ресурсы сайта ДВФУ, включая ЭБС ДВФУ.

2. Научная электронная библиотека eLIBRARY, электронно-библиотечная система издательства «Лань», электронная библиотека «Консультант студента», информационная система «ЕДИНОЕ ОКНО» доступа к образовательным ресурсам доступ к электронному заказу книг в библиотеке ДВФУ.

## **VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

В процессе изучения дисциплины «Биологическая продуктивность морской прибрежной зоны» предлагаются разнообразные методы и средства освоения учебного содержания: лекции, лабораторные работы, коллоквиумы, контрольные работы, тестирование, самостоятельная работа студентов.

### **Лекции**

**Лекция** – основная активная форма аудиторных занятий, разъяснения

основополагающих теоретических разделов биологии, которая предполагает интенсивную умственную деятельность студента и особенно сложна для студентов первого курса. Лекция носит познавательный, развивающий, воспитательный и организующий характер. Конспект лекций помогает усвоить теоретический материал дисциплины. При слушании лекции надо конспектировать ее рубрикацию, терминологию, ключевые слова, определения, формулы, графические схемы. Конспект является полезным, когда он пишется самим студентом. Можно разработать собственную схему сокращения слов. Название тем, параграфов можно выделять цветными маркерами.

При домашней работе с конспектом лекций необходимо использовать основной учебник и дополнительную литературу, которые рекомендованы по данной дисциплине. Именно такая серьезная работа студента с лекционным материалом позволяет достичь ему успехов в овладении новыми знаниями.

При изложении лекционного курса по дисциплине «Физиология человека и животных» в качестве форм интерактивного обучения используются: лекция-беседа, лекция-визуализация, лекция пресс-конференция, которые строятся на базе предшествующих знаний и в смежных дисциплинах. Для иллюстрации словесной информации применяются презентации, интерактивная доска, таблицы, схемы. По ходу изложения лекционного материала ставятся проблемные и провоцирующие вопросы, включаются элементы дискуссии.

**Лекция-беседа** – «диалог с аудиторией» – является распространенной формой интерактивного обучения и позволяет непосредственно вовлекать студентов в учебный процесс, так как создает прямой контакт преподавателя с аудиторией. Такой контакт достигается по ходу лекции, когда студентам задаются вопросы проблемного, провоцирующего или информационного характера или когда студентам самим предлагается задавать вопросы. Вопросы предлагаются всей аудитории, и любой из студентов может предложить свой ответ, другой может его дополнить. При этом от лекции к лекции выявляются активные и пассивные студенты, преподаватель по возможности активизирует студентов, которые не участвуют в работе. Такая форма лекции позволяет

вовлечь всех студентов в работу, активизировать их внимание, мышление, получить коллективный опыт, научиться формировать вопросы. Преимущество лекции-беседы состоит в том, что она позволяет привлекать внимание студентов к наиболее важным вопросам темы, определять содержание и темп изложения учебного материала.

**Проблемная лекция** – опирается на логику последовательно моделируемых проблемных ситуаций путем постановки проблемных вопросов или предъявления проблемных задач. Проблемные лекции обеспечивают творческое усвоение будущими специалистами принципов и закономерностей изучаемой науки, активизируют учебно-познавательную деятельность студентов, их самостоятельную аудиторную и внеаудиторную работу, усвоение знаний и применение их на практике. Для проблемного изложения отбираются важнейшие разделы курса, которые составляют основное концептуальное содержание учебной дисциплины, являются наиболее важными для будущей профессиональной деятельности и наиболее сложными для усвоения студентами. В отличие от содержания информационной лекции, которое предлагается преподавателем в виде известного, подлежащего лишь запоминанию материала, на проблемной лекции новое знание вводится как неизвестное для студентов. Полученная информация усваивается как личностное открытие еще не известного для себя знания. Это позволяет создать у студентов иллюзию "открытия" уже известного в науке. Проблемная лекция строится таким образом, что познания студента приближаются к поисковой, исследовательской деятельности: участвуют мышление студента и его личностное отношение к усваиваемому материалу.

### **Практические занятия**

**Метод ситуационных задач (case study).** Метод case-study (от английского case – случай, ситуация) – метод активного проблемно-ситуационного анализа, основанный на обучении путем решения конкретных задач – ситуаций (решение кейсов). Метод конкретных ситуаций (метод case-



study) относится к неигровым имитационным активным методам обучения и рассматривается как инструмент, позволяющий применить теоретические знания к решению практических задач. В конце занятия преподаватель рассказывает ряд ситуаций и предлагает найти решения для тех проблем, которые озвучены в них. При этом сама проблема не имеет однозначных решений. Обучающиеся должны проанализировать ситуацию, разобраться в сути проблем, предложить возможные решения и выбрать лучшее из них. Благодаря полученным на лекции знаниям, учащемуся легко соотносить получаемый теоретический багаж знаний с реальной практической ситуацией. Будучи интерактивным методом обучения, он завоевывает позитивное отношение со стороны студентов, которые видят в нем возможность проявить инициативу, почувствовать самостоятельность в освоении теоретических положений и овладении практическими навыками. Не менее важно и то, что анализ ситуаций довольно сильно воздействует на профессионализацию студентов, способствует их взрослению, формирует интерес и позитивную мотивацию к учебе. Метод направлен не столько на освоение конкретных знаний, или умений, сколько на развитие общего интеллектуального и коммуникативного потенциала студента и преподавателя.

Это метод обучения, предназначенный для совершенствования навыков и получения опыта в следующих областях:

- выявление, отбор и решение проблем;

- работа с информацией – осмысление значения деталей, описанных в ситуации;

- анализ и синтез информации и аргументов;

- работа с предположениями и заключениями;

- оценка альтернатив;

- принятие решений;

- слушание и понимание других людей — навыки групповой работы.

Основная функция кейс-метода учить студентов решать сложные неструктурированные проблемы, которые не возможно решить аналитическим

способом. Кейс активизирует студентов, развивает аналитические и коммуникативные способности, оставляя обучаемых один на один с реальными ситуациями.

**Мозговой штурм** (мозговая атака, брейнсторминг) - широко применяемый способ продуцирования новых идей для решения научных и практических проблем. Его цель – организация коллективной мыслительной деятельности по поиску нетрадиционных путей решения проблем.

Использование метода мозгового штурма в учебном процессе позволяет решить следующие задачи:

- творческое усвоение студентами учебного материала;
- связь теоретических знаний с практикой;
- активизация учебно-познавательной деятельности обучаемых;
- формирование способности концентрировать внимание и мыслительные усилия на решении актуальной задачи;
- формирование опыта коллективной мыслительной деятельности

Проблема, формулируемая на занятии по методике мозгового штурма, должна иметь теоретическую или практическую актуальность и вызывать активный интерес студентов. Общим требованием, которое необходимо учитывать при выборе проблемы для мозгового штурма – возможность многих неоднозначных вариантов решения проблемы, которая выдвигается перед учащимися как учебная задача.

**Контрольные тесты.** Используется бланковое или компьютерное тестирование в режиме выбора правильных ответов, установления соответствия понятий, обозначения деталей на схемах и проч.

Возможны также письменные контрольные работы в форме традиционных письменных ответов на ряд вопросов по пройденной теме, изложенной в лекциях и обсужденной на коллоквиумах. Несмотря на произвольность формы, в ответах обязательно использование терминов,

ключевых слов и понятий, а при необходимости схем и формул. По некоторым темам предлагается решение задач.

**«Круглый стол».** Преподаватель располагается вместе со студентами в общем кругу, как равноправный член группы, что создает менее формальную обстановку по сравнению с общепринятой, где он сидит отдельно от них; все обращены к нему лицом. В классическом варианте участники дискуссии адресуют свои высказывания преимущественно ему, а не друг другу. А если преподаватель сидит среди студентов, обращения членов группы друг к другу становятся более частыми и менее скованными, это также способствует формированию благоприятной обстановки для дискуссии и развития взаимопонимания между педагогами и учениками. Характерной чертой «круглого стола» является сочетание тематической дискуссии с групповой консультацией. Наряду с активным обменом знаниями, у учащихся вырабатываются профессиональные умения излагать мысли, аргументировать свои соображения, обосновывать предлагаемые решения и отстаивать свои убеждения. При этом происходит закрепление информации и самостоятельной работы с дополнительным материалом, а также выявление проблем и вопросов для обсуждения.

## **VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. Лекционная аудитория с мультимедийным обеспечением и интерактивной доской.
2. Аудитория для проведения опроса, тестирования и коллоквиумов.
3. Учебная лаборатория морской экологии.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДВФУ)

---

**ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ  
САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**по дисциплине «Продукционная экология»**

**Направление подготовки –05.03.06 «Экология и природопользование»  
Форма подготовки очная**

**Владивосток**

**2017**

Самостоятельная работа студента включает:

- 1) библиотечную или домашнюю работу с учебной литературой и конспектом лекций;
- 2) самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины;
- 3) подготовку к практическим занятиям;
- 4) выполнение домашних заданий;
- 5) подготовку к контрольным работам и тестированию;
- 7) подготовку к экзамену.

Порядок выполнения самостоятельной работы должен соответствовать календарно-тематическому плану дисциплины, в котором установлена последовательность проведения лекций, лабораторных занятий, коллоквиумов и контрольных мероприятий.

**План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине  
«Биологическая продуктивность морской прибрежной зоны»**

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
<b>МОДУЛЬ I. ВВЕДЕНИЕ</b>				
1	1 неделя	Работа с конспектом лекций, научными публикациями и учебными изданиями, интернет источниками, видеофильмами по теме «Продукционно-энергетическое направление в гидробиологии и экологии: возникновение, место и роль, основные термины и понятия»	2 часа	Тестирование
2	3-4 неделя	Работа с конспектом лекций, научными публикациями и учебными изданиями, интернет источниками, видеофильмами по теме «Общая теория продуктивности морских экосистем. Поток энергии через экосистему. Энергетический принцип и структурно-функциональный подход в гидробиологических и экологических исследованиях».	4 часа	Тестирование

3	5 неделя	Работа с научными публикациями и учебными изданиями, интернет источниками, видеофильмами для подготовки к «круглому столу» по теме «История формирования представлений о биологической продуктивности»	4 часа	Оценка устного выступления и работы в дискуссии «круглого стола»
<b>МОДУЛЬ 2. ПРОДУКЦИЯ МОРСКИХ ЭКОСИСТЕМ</b>				
4	6-7 неделя	Работа с конспектом лекций, научными публикациями и учебными изданиями, интернет источниками, видеофильмами по теме «Первичная и вторичная продукция. Продукция и деструкция. Факторы продуктивности. Количественные показатели продуктивности»	4 часа	Тестирование
5	8-9 неделя	Работа с конспектом лекций, научными публикациями и учебными изданиями, интернет источниками, видеофильмами по теме «Устойчивость экосистем. Механизмы устойчивости и самоочистения»	4 часа	Тестирование
<b>МОДУЛЬ 3. МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ПЕРВИЧНОЙ И ВТОРИЧНОЙ ПРОДУКЦИИ.</b>				
	10-11 неделя	Работа с конспектом лекций, научными публикациями и учебными изданиями, интернет источниками, видеофильмами по теме «Количественная оценка продукционных показателей»	4 часа	Тестирование
	12-13 неделя	Работа с конспектом лекций, научными публикациями и учебными изданиями, интернет источниками, видеофильмами по теме «Оценка первичной продукции фитопланктона. Проблемы оценки вторичной продукции водных экосистем. Проблемы оценки баланса органических веществ в водных экосистемах»	4 часа	Тестирование
7	14 неделя	Работа с научными публикациями и учебными изданиями, интернет источниками, видеофильмами для подготовки к практическому занятию в формате «кейс-стади» по теме «Современные методы продукционных исследований»	4 часа	Оценка активности в формате групповой работы
<b>МОДУЛЬ 4. ПРИКЛАДНЫЕ АСПЕКТЫ</b>				

8	15 неделя	Работа с конспектом лекций, научными публикациями и учебными изданиями, интернет источниками, видеофильмами по теме «Продукционные исследования как основа рационального использования биологических ресурсов»	2 часа	Тестирование
9	16 неделя	Работа с научными публикациями и учебными изданиями, интернет источниками, видеофильмами для подготовки к практическому занятию в формате «кейс-стади» по теме «Антропогенные факторы изменения продуктивности морских экосистем»	3 часа	Оценка активности в формате групповой работы
10	17 неделя	Работа с научными публикациями и учебными изданиями, интернет источниками, видеофильмами для подготовки к практическому занятию в формате «мозговой штурм» по теме «Прикладные аспекты продукционных исследований»	3 часа	Оценка активности в формате групповой работы
11	18 неделя	Подготовка к итоговой аттестации	36 час	Оценка устного ответа

Текущий контроль результатов самостоятельной работы осуществляется в ходе проведения практических работ (круглый стол, мозговой штурм) и экспресс-тестирования. На основании этих результатов студент получает текущие рейтинговые оценки, которые учитываются при проведении итоговой аттестации.

### **Методические рекомендации при работе над конспектом лекций во время проведения лекции**

В ходе лекционных занятий следует обязательно вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. В



ходе подготовки к лабораторным занятиям, тестированию и коллоквиумам необходимо изучить рекомендованную основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой. Своевременное и качественное выполнение самостоятельной работы базируется на соблюдении настоящих рекомендаций и изучении рекомендованной литературы. Студент может дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы, и в дальнейшем использовать собственные подготовленные учебные материалы при подготовке к коллоквиумам и экзамену.

### **Методические указания по подготовке к коллоквиумам и практическим занятиям**

Поскольку коллоквиум является коллективной формой рассмотрения и закрепления учебного материала, к нему должны готовиться все студенты. Коллоквиум обычно проводится в форме развернутой беседы, диспута, пресс-конференции с добавлением возможно игровых форм (кейс-стади, «клиника» и др.). На каждый коллоквиум заранее объявляется тема и перечень вопросов для устных сообщений. По всем вопросам надо проработать соответствующий материал из учебника, конспекта лекций, дополнительной литературы и соответствующей лабораторной работы. Преподаватель объявляет вопрос и предлагает сделать сообщение на 5-7 минут одному из студентов – либо по их желанию, либо по своему выбору. После сообщения преподаватель и студенты задают вопросы и выступают с дополнениями и комментариями.

Ответы на вопросы, выступления и активность студентов на занятии оцениваются текущей оценкой.

## **Методические рекомендации по подготовке к занятию с использованием кейсового метода**

Подготовка к обсуждению в аудитории. В ходе подготовки к занятию необходимо тщательно изучить ситуацию, проанализировать предлагаемый материал и сделать для себя предварительные выводы. Задача студентов - самостоятельно провести обстоятельный анализ ситуации.

Ниже приведена примерная схема подготовки к обсуждению ситуации на занятии.

1. Просмотрите материал ситуации, не углубляясь в детали.
  2. Прочтите ситуацию внимательно, на этот раз, обращая внимание на все факты и обстоятельства.
  3. Ознакомьтесь с материалами, представленными в рисунках и таблицах.
  4. Определите стратегические задачи и проблемы.
  5. Примените концепции, методики и подходы дисциплины, которые вы изучили.
  6. Подкрепляйте свою точку зрения и мнение фактами и аргументами.
- При работе в подгруппе (команде) каждому участнику рекомендуется придерживаться следующих правил:

- активно принимать участие в высказывании идей и в обсуждении;
- терпимо относиться к мнениям других участников;
- не прерывать высказывающего, давать ему возможность полностью высказаться;
- не повторяться вслух;
- не манипулировать неточными или неверными сведениями для того, чтобы приняли Вашу точку зрения;
- помнить, что каждый участник имеет равные права;
- не навязывать своего мнения другим;
- четко формулировать свое окончательное мнение (устно или письменно).

Представление результатов работы по темам. Для представления результатов рекомендуется подготовить на одной странице резюме в виде выводов (текст, рисунок, таблица, интеллект-карта). Выступление должно быть в пределах 10 минут, а предварительно на доске (флип-чате, слайде) представляются основные результаты работы. Остальные подгруппы выступают слушателями и оппонентами высказывающего, а затем оценивают сообщение студента (или представителя подгруппы). Обсуждение темы заканчивается подведением итогов преподавателем.

### **Методические указания по работе с литературой**

Надо составить первоначальный список источников. Основой могут стать список литературы, рекомендованный в рабочей программе курса. Для удобства работы можно составить собственную картотеку отобранных источников (фамилия авторов, заглавие, характеристики издания) в виде рабочего файла в компьютере. Такая картотека имеет преимущество, т.к. она позволяет добавлять источники, заменять по необходимости одни на другие, убирать те, которые оказались не соответствующие тематике. Первоначальный список литературы можно дополнить, используя электронный каталог библиотеки ДВФУ, при этом не стесняйтесь обращаться за помощью к сотрудникам библиотеки.

Работая с литературой по той или другой теме, надо не только прочитать, но и усвоить метод ее изучения: сделать краткий конспект, алгоритм, схему прочитанного материала, что позволяет быстрее его понять, запомнить. Не рекомендуется дословно переписывать текст.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДВФУ)

---

---

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по дисциплине «Продукционная экология»

Направление подготовки –05.03.06 «Экология и природопользование»

Форма подготовки очная

Владивосток

2017

## Описание показателей и критериев оценивания компетенций, а также шкал оценивания

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
<p>ОПК-4                      владение базовыми общепрофессиональными (общезоологическими) представлениями о теоретических основах общей экологии, геоэкологии, экологии человека, социальной экологии, охраны окружающей среды</p>	знает (пороговый уровень)	базовые общепрофессиональные представления о теоретических основах общей экологии, об организованности и эволюции биосферы	Знание базовых общепрофессиональных представлений о теоретических основах общей экологии, об организованности и эволюции биосферы	-способность проявить базовые представления о теоретических основах общей экологии, об организованности и эволюции биосферы
	умеет (продвинутый)	использовать знания по истории науки в области экологии и природопользования	Умение использовать знания по истории науки в области экологии и природопользования	-демонстрация умения использовать знания по истории науки в области экологии и природопользования через написание обзорной части и обсуждения результатов исследования в ВКР
	владеет (высокий)	пониманием причинно-следственных связей в развитии науки	Владение пониманием причинно-следственных связей в развитии науки	-способность проявить понимание причинно-следственных связей в развитии науки в ходе научной дискуссии во время защиты ВКР
	знает (пороговый уровень)	- типовое очистное оборудование и его основные характеристики - эффективность очистки, производительность, капитальную и эксплуатационную стоимость	Знание этапов технологического цикла отходов; -основной маркировки, в соответствии со стандартом РФ, используемую для обозначения опасных свойств отходов. -теоретических основ эксплуатации полигонов ТБО;	- проявление знания этапов технологического цикла отходов; -проявление знания основной маркировки, в соответствии со стандартом РФ, используемую для обозначения опасных свойств отходов.
	умеет (продвинутой)	- правильно выбирать схемы очистки выбросов и сбросов с заданным списком загрязнений и оценивать эффективность их работы; - разбираться в технической документации представляемой, например, на Государственную экологическую экспертизу; - выполнять приближенный расчет основных аппаратов систем очистки;	Умение пользоваться федеральным классификационным каталогом отходов производства и потребления; – рассчитывать класс опасности для окружающей природной среды и для человека.	- демонстрация умения решать глобальные и региональные геоэкологические проблемы, применять экологические методы при решении типовых профессиональных задач

	владеет (высокий)	- навыками эксплуатации очистных установок, очистных сооружений и полигонов и других производственных комплексов в области охраны окружающей среды и снижения уровня негативного воздействия хозяйственной деятельности.	Владение методами снижения уровня негативного воздействия отходов производства и потребления на окружающую среду.	-владение практическими навыками эксплуатации очистных установок, очистных сооружений и полигонов и других производственных комплексов в области охраны окружающей среды и снижения уровня негативного воздействия хозяйственной деятельности
	знает (пороговый уровень)	основные понятия, связанные с отходами производства и потребления (обращение, сбор, накопление, размещение, объект захоронения, использование, утилизация, транспортирование, обезвреживание, сортировка, упаковка); – технологию переработки, утилизации и захоронения отходов; – знать методы рекультивации полигонов ТБО.	Знание основных понятий, связанных с отходами производства и потребления (обращение, сбор, накопление, размещение, объект хранения, захоронение, использование, утилизация, транспортирование, обезвреживание, сортировка, упаковка); – технологии переработки, утилизации и захоронения отходов; – методов рекультивации полигонов ТБО.	-проявление знания основных понятий, связанных с отходами производства и потребления (обращение, сбор, накопление, размещение, объект размещения, хранение, захоронение, использование, утилизация, транспортирование, обезвреживание, сортировка, упаковка); – технологии утилизации и захоронения отходов; –методов рекультивации полигонов ТБО.
	умеет (продвинутой)	– составлять паспорт опасности отхода; – проводить расчет платы за негативное воздействие на окружающую природную среду от размещения отходов производства и потребления; - составлять аварийные карточки при транспортировании опасных отходов. – определять наиболее эффективные способов утилизации отходов и делать оценку их экономической эффективности.	Умение реализовывать технологические процессы по переработке, утилизации и захоронению твердых и жидких отходов	-демонстрация умения реализовывать технологические процессы по переработке, утилизации и захоронению твердых и жидких отходов
	владеет (высокий)	-методами организации работ по рекультивации нарушенных земель, по восстановлению нарушенных агрогеосистем и созданию культурных ландшафтов	Владеет методами организации работ по рекультивации нарушенных земель, по восстановлению нарушенных агрогеосистем и созданию культурных	- владение практическими навыками применения методов организации работ по рекультивации нарушенных земель, по восстановлению

			ландшафтов	нарушенных агрогеосистем и созданию культурных ландшафтов
знает (пороговый уровень)	основные методы мониторинга и контроля входных и выходных потоков для технологических процессов на производствах		Знание основных методов мониторинга и контроля входных и выходных потоков для технологических процессов на производствах	- проявление знания основных методов мониторинга и контроля входных и выходных потоков для технологических процессов на производствах
умеет (продвинутой)	осуществлять, контроль и обеспечение эффективности использования малоотходных технологий в производстве, применять ресурсосберегающие технологии		Умение осуществлять мониторинг и контроль входных и выходных потоков для технологических процессов на производствах, контроль и обеспечение эффективности использования малоотходных технологий в производстве, применение ресурсосберегающие технологии	- демонстрация умения осуществлять мониторинг и контроль входных и выходных потоков для технологических процессов на производствах, контроль и обеспечение эффективности использования малоотходных технологий в производстве, применения ресурсосберегающие технологии
владеет (высокий)	навыками разработки и осуществления геоэкологического мониторинга		Владение навыками разработки и осуществления геоэкологического мониторинга	- владение практическими навыками разработки и осуществления геоэкологического мониторинга

По изучаемой дисциплине для текущего контроля и промежуточной (семестровой) аттестации используются следующие

### **ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА:**

#### 1. Устный опрос:

УО-1 – индивидуальное собеседование, в основном на экзамене;

УО-2 – коллоквиум – учебное занятие в виде коллективного собеседования.

#### 2. Письменные работы (ПР):

ПР-1 – письменный (или компьютерный) тест;

ПР-2 – письменная контрольная работа;

ПР-6 – лабораторная работа;

ПР-11 - ситуационная задача (кейс-задача).

### 3. Контроль с помощью технических средств и информационных систем (ТС)

ТС-1 – программы компьютерного тестирования;

ТС-3 – комплексные ситуационные задания.

**Устный опрос** - наиболее распространенный метод контроля знаний студентов. При устном опросе устанавливается непосредственный контакт между преподавателем и студентами, в процессе которого преподаватель получает широкие возможности для оценки количества и качества усвоения студентами учебного материала. Он является наиболее распространенной и адекватной формой контроля знаний учащихся, включает в себя собеседование (главным образом на экзамене и зачете), коллоквиум, доклад.

#### Критерии оценки устного ответа:

«5 баллов» выставляется студенту, если он на обсуждаемые вопросы дает правильные ответы, которые отличаются глубиной и полнотой раскрытия темы, умеет делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, которые логичны и последовательны.

«4 балла» выставляется студенту, если он на обсуждаемые вопросы дает правильные ответы, которые отличаются глубиной и полнотой раскрытия темы, умеет делать выводы и обобщения, однако допускаются одну-две ошибки в ответах.

«3 балла» выставляется студенту, если он на обсуждаемые вопросы дает ответы, которые недостаточно полно его раскрывают, отсутствует логическое построение ответа, допускает несколько ошибок.

«2 балла» выставляется студенту, если он на обсуждаемые вопросы дает ответы, которые показывают, что не владеет материалом темы, не может дать аргументированные ответы, допускаются серьезные ошибки в содержании ответа.

**Коллоквиум** является средством контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в



виде собеседования преподавателя с обучающимися. Критерии оценки ответов на коллоквиуме соответствуют критериям «устного ответа». Обычно коллоквиум проводят в форме беседы, которая может включать ситуационные задачи (case study). В случае решения ситуационных задач можно студентам предложить работу индивидуально. Удобно работать и с малыми группами – не более 6-7 человек (если учебная группа большая необходимо разделить ее на подгруппы). Достоинством кейс-метода является возможность оценить, справится ли студент с теми задачами, которые ему еще не приходилось решать в реальных условиях.

В рамках занятия кейс должен решать следующие позиции:

освоение новой информации

освоение методов сбора данных

освоение методов анализа

умение работать с текстом

соотнесение теоретических и практических знаний.

Для успешной работы с ситуационными задачами студент должен уметь ориентироваться в новой проблемной ситуации, выявлять ключевые вопросы, оперативно работать с текстовыми материалами, анатомическими атласами, иметь навыки поиска информации в Internet. В случае работы в малой группе студенту необходимо владеть навыками четкой формулировки мысли, аргументации, умением выслушать чужое мнение, умением приходить к общему решению.

Критерии оценки кейса:

«5 баллов» выставляется студенту, отлично владеющему терминологией, отлично понимающему поставленную задачу. К обязательным для отличной оценки относятся следующие качества: превосходный анализ каждой из альтернативных точек зрения, отличное понимание нюансов, причинно-следственных связей, ответы на поставленные вопросы задания получены, хорошо аргументированы. Высокая степень самостоятельности, оригинальность в представлении материала. Ответ четко структурирован и

выстроен в заданной логике. Части ответа логически взаимосвязаны. Достаточное внимание уделено подведению итогов обсуждения

«4 балла» выставляется студенту в том случае, когда он демонстрирует хорошее владение терминологией, хорошее понимание поставленной задачи. Попытки проведения анализа альтернативных вариантов, проведены с некоторыми ошибками и упущениями. Хорошо понимает нюансы, причинно-следственные связи. Ответы на поставленные вопросы задания получены, но недостаточно аргументированы. Продемонстрирована достаточная степень самостоятельности, оригинальность в представлении материала. Ответ в достаточной степени структурирован и выстроен в заданной логике без нарушений общего смысла. Части ответа логически взаимосвязаны. Подведению итогов обсуждения уделено недостаточное внимание.

«3 балла» выставляется студенту, ограниченно владеющему терминологией и недостаточно понимающему поставленную задачу. Предприняты слабые попытки проведения анализа альтернативных вариантов. Слабое понимание нюансов, причинно-следственных связей. Ответы на поставленные вопросы задания получены, аргументы не ясны, нет собственной точки зрения, либо она слабо аргументирована. Ответ примерно наполовину представляет собой общие слова. Ответ плохо структурирован, нарушена заданная логика. Подведению итогов обсуждения внимание не уделено.

«2 балла» выставляется студенту за слабое владение терминологией, плохое понимание поставленной задачи или полное непонимание, за очень слабое понимание нюансов, причинно-следственных связей или полное их непонимание, полное отсутствие анализа альтернативных способов решения проблемы. А так же в случае если ответы на поставленные вопросы не получены, отсутствует аргументация изложенной точки зрения, нет собственной позиции, ответ не структурирован, нарушена заданная логика, части ответа не взаимосвязаны логически.

## **Методические указания по сдаче экзамена**

На экзамене в качестве оценочного средства применяется собеседование по вопросам билетов, составленных преподавателем и подписанных заведующим кафедрой.

Во время проведения зачета студенты могут пользоваться рабочей программой учебной дисциплины. В случае использования студентом средств для списывания, экзаменатор имеет право удалить студента с зачета, а в экзаменационную ведомость поставить неудовлетворительную оценку.

При явке на зачет студенты обязаны иметь при себе зачетную книжку. Преподаватель заполняет соответствующие графы зачетной книжки студента: название дисциплины в соответствии с учебным планом, ее трудоемкость, фамилия преподавателя, оценка, дата, подпись.

Для сдачи устного зачета в аудиторию одновременно приглашается 2-3 студента. Выходить из аудитории во время подготовки к ответам без разрешения экзаменатора студентам запрещается. Время, предоставляемое студенту на подготовку к ответу на устном экзамене – 30 минут.

При проведении зачета вопрос студенту задает преподаватель согласно списка вопросов из РПУД. При сдаче устного экзамена экзаменатор может задавать дополнительные вопросы. Если студент затрудняется ответить на один вопрос выбранного билета, то ему можно предложить взять другой билет, при этом оценка снижается на балл.

При неявке студента на зачет без уважительной причины в ведомости делается запись «не явился».

Оценки, выставленные экзаменатором по итогам экзаменов, не подлежат пересмотру. Студент, не согласный с выставленной оценкой, имеет право подать заявление на имя директора Школы. В случае обоснованности поданного заявления директор Школы создает комиссию в составе трех преподавателей по соответствующей кафедре. Оценка, полученная студентом во время пересдачи экзамена комиссии, является окончательной.

При использовании рейтинговой системы аттестации по дисциплине «Продукционная экология» окончательная оценка складывается из результатов текущего контроля успеваемости и сдачи экзамена.

#### Примерные вопросы на экзамен

1. Антропогенные факторы изменения продуктивности морских экосистем.
2. Ассимиляционная емкость экосистемы.
3. Балансовый подход и биотический баланс, энергетический принцип и структурно–функциональный подход в гидробиологических и экологических исследованиях.
4. Биологический механизм устойчивости экосистем морской прибрежной зоны.
5. Влияние загрязнения прибрежных морских экосистем на продукционно-деструкционные процессы.
6. Высокопродуктивные прибрежные экосистемы жаркой климатической зоны (коралловые рифы, мангры)
7. Высокопродуктивные прибрежные экосистемы умеренной климатической зоны (кельпы и морские луга прибрежных заливов, экосистемы лиманов).
8. Изотопный анализ в продукционных исследованиях. Общие принципы изотопного анализа.
9. Использование палео-данных в продукционных исследованиях.
10. Использование продукционных исследований в санитарной гидробиологии и марикультуре.
11. История продукционных исследований в России и за рубежом. Возникновение морских Биостанций. Продукционные исследования в морских экспедициях.
12. Количественная оценка продукционных показателей.

13. Количественные показатели продуктивности. Биомасса, Продукция. П/Б коэффициент.

14. Методы отбора проб, типы литологического, химического, биологического анализа.

15. Научные открытия в области продукционных исследований океана.

16. Общая теория продуктивности.

17. Органическое вещество в морских экосистемах.

18. Оценка баланса органических веществ в водных экосистемах.

19. Оценка вторичной продукции водных экосистем.

20. Оценка первичной продукции фитопланктона скляночным методом.

21. Оценка рыбопродуктивности водоемов.

22. Первичная и вторичная продукция морских прибрежных экосистем.

Соотношение первичной и вторичной продукции.

23. Полевые приборы для количественных исследований.

24. Поток энергии через морскую экосистему. Подход и концепция трофических уровней.

25. Прикладные аспекты продукционных исследований.

26. Продукционно-энергетическое направление в гидробиологии и экологии: возникновение, место и роль, основные термины и понятия.

27. Продукционные исследования как основа рационального использования биологических ресурсов.

28. Продукция и деструкция, их соотношение в морских экосистемах.

29. Современные методы продукционных исследований.

30. Устойчивость экосистем. Механизмы устойчивости и самоочищения морских прибрежных экосистем. Сравнительная оценка некоторых характеристик устойчивости экосистемы.

31. Факторы продуктивности морских прибрежных экосистем.

32. Экологическое и рыбохозяйственное прогнозирование.