



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

---

### ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель образовательной программы  
05.04.06

Н.П. Фадеева

«12 » сентября 2018 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующая кафедрой  
Экологии



Ю.А. Гальшева

«12 » сентября 2018 г.

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Практика по получению профессиональных умений и опыта контрольно-экспертной; в области экологической безопасности деятельности

Направление подготовки 05.04.06 Экология и природопользование

Образовательная программа «Экологическая безопасность и управление  
прибрежной морской зоной»  
(магистерская программа)

Квалификация (степень) выпускника магистр

г. Владивосток  
2018

## **I. НОРМАТИВНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ, РЕГЛАМЕНТИРУЮЩАЯ ПРОЦЕСС ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ**

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями:

- образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого федеральным государственным автономным образовательным учреждением высшего образования «Дальневосточный федеральный университет» по направлению подготовки 05.04.06 Экология и природопользование, утвержденного приказом ректора ОС ВО - № 12-13-592 от 04.04.2016.

- приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 27.11.2015 г. № 1383 «Об утверждении положения о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования»;

- устава ДВФУ, утвержденного приказом Минобрнауки РФ от 06 мая 2016 года № 522.

## **2. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**

Целями производственной практики являются

- 1) закрепить теоретические знания на практике;
- 2) приобрести профессиональные умения и навыки в области биологического мониторинга;
- 3) ознакомиться с возможными областями самостоятельной профессиональной деятельности;
- 4) приобщиться к социальной среде организации с целью приобретения социально-личностных компетенций, необходимых для работы в профессиональной сфере.

## **3. ЗАДАЧИ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**

Задачами производственной практики являются

- 1) изучение основных методов биологического контроля качества

- морской среды;
- 2) овладение умением проводить оценку токсичности загрязняющих веществ;
  - 3) развитие навыков проведения самостоятельных и коллективных научных исследований;
  - 4) получение профессиональных умений и опыта контрольно-экспертной деятельности на производстве научно-экспериментального участка марикультуры.

#### **4. МЕСТО ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ООП ВПО**

Научно-производственная практика (Б2.П.1) М3.П.1) входит в раздел Б2.П -- практики. логически и содержательно-методически данная практика связана с дисциплинами магистерской программы «Компьютерные технологии и статистические методы в экологии и природопользовании», «Современные проблемы экологической безопасности и управления морской прибрежной зоной», «Управление морской прибрежной зоной и организация марикультуры», «Биологическая оценка воздействия на окружающую среду».

Помимо перечисленного, для освоения данной практики учащиеся должны владеть базовыми знаниями, умениями и навыками в области зоологии беспозвоночных, эмбриологии, общей экологии и экологической токсикологии, формирующимся при освоении бакалаврской программы по направлению подготовки «Экология и природопользование».

Прохождение данной практики необходимо как предшествующее для дальнейшего освоения дисциплины «Экологический мониторинг в управлении прибрежной зоной», прохождения научно-исследовательской и преддипломной практики и подготовки ВКР.

#### **5. ФОРМЫ, МЕСТО И ВРЕМЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**

Вид практики – научно-производственная практика.

Тип практики – практика по получению профессиональных умений и опыта контрольно-экспертной; в области экологической безопасности деятельности.

Формы проведения практики – концентрированная и рассредоточенная.

Способ проведения практики – стационарная и выездная полевая.

Место проведения практики: Морская биологическая станция «Восток» Ннцмб им. А.В. Жирмунского ДВО РАН.

Время проведения практики в соответствии с графиком учебного процесса: 2 семестр, июль - август.

Форма промежуточной аттестации – зачет с оценкой.

## **6. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**

В качестве планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных итогом освоения образовательной программы, обучающиеся должны:

### **знать:**

- 1) биологию и экологию морских ежей, применяющихся в биотестировании;
- 2) основные факторы, влияющие на развитие морских беспозвоночных.

### **уметь:**

- 1) координировать индивидуальную работу с работой всей группы при получении и анализе результатов исследований;
- 2) организовать и провести исследование токсичности отдельных веществ и комплексных смесей с помощью методики эмбриотеста;
- 3) проводить математическую обработку результатов и анализировать результаты биотеста.

### **владеть:**

- 1) стандартизированными методиками оценки токсичности морской воды и донных осадков;
- 2) основными методами культивирования промысловых видов морских

беспозвоночных.

В результате прохождения практики обучающиеся должны овладеть элементами следующих компетенций:

ОК-9 - готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения;

ОПК-3 - способность к активному общению в научной, производственной и социально-общественной сферах деятельности;

ОПК-8 - готовность к самостоятельной научно-исследовательской работе и работе в научном коллективе, способностью порождать новые идеи (креативность);

ПК-8 – способность проводить экологическую экспертизу различных видов проектного задания, осуществлять экологический аудит любого объекта и разрабатывать рекомендации по сохранению природной среды;

ПК-11 – способность контролировать и анализировать соблюдение стандартов по экологической безопасности и нормативов состояния окружающей среды в районе расположения предприятия или иного объекта;

ПК-12 – способность использовать технические регламенты, паспорта, инструкции и другую техническую документацию в соответствии с требованиями экологической безопасности;

ПК-13 – способность выполнять экспериментальные и исследовательские работы по изысканию более эффективных методов производства, отвечающих требованиям экологической безопасности, а также организации лабораторного контроля на производстве и экологического контроля состояния окружающей среды (или воздействия предприятия на окружающую среду).

## **7. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**

Общая трудоемкость научно-производственной практики составляет 4 недели / 6 зачетных единиц, 216 часов.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды производственной работы, на практике включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
		аудиторная работа	самостоятель ная работа	итого
1.	Подготовительный	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>6</b>
	-экскурсия по биостанции, ознакомление с распорядком работы и правилами поведения на биостанции	4	0	4
	-ознакомление с лабораторией, инструктаж по технике безопасности -ознакомление с Научно-экспериментальным участком марикультуры	2	0	2
2.	Экспериментальный	<b>70</b>	<b>16</b>	<b>100</b>
	-освоение методик эмбриотеста и ОСС-теста, сбор и систематизация литературного материала	10	4	20
	-проведение лабораторных экспериментов по определению токсичности ионов металлов и донных осадков	50	6	60
	-обработка и анализ результатов экспериментов, вычисление ЕС <sub>50</sub> , вычисление индексов токсичности осадков, ранжирование станций	10	6	20
3.	Исследовательский	<b>60</b>	<b>16</b>	<b>90</b>
	-сбор и систематизация литературного материала по основам культивирования беспозвоночных	10	4	20
	-овладение методиками культивирования морских одноклеточных водорослей и промысловых беспозвоночных на практике	40	6	50
	-обработка и анализ результатов,	10	6	20
4.	Аттестация по практике	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>20</b>
	-подготовка отчета по практике	6	4	20
	-защита отчета по практике	4	0	4
	<b>Итого:</b>	<b>180</b>	<b>36</b>	<b>216</b>

## 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ НА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКЕ

**Задание 1.** Составьте описания видов морских ежей, обитающих в зал. Восток. Приведите их систематическое положение, биологические и экологические особенности, сроки нереста в зал. Восток.

**Задание 2.** Заполните таблицы

Таблица 1. Время наступления основных стадий развития морских ежей, обитающих в зал. Восток

Стадия	Основные признаки	Время достижения (ч)		
		<i>Stroglyocentrotus nudus</i>	<i>S. intermedius</i>	<i>Scaphechinus mirabilis</i>
Оплодотворение				
2 бластомера				
4 бластомера				
Средняя бластула				
Бластула (выход из оболочки оплодотворения)				
Свободно плавающая бластула				
Ранняя гастрюла				
Поздняя гастрюла				
Призма				
Ранний плутеус 1 стадии с одной парой рук				
Средний плутеус 1 стадии с двумя парами рук				

Таблица 2. Основные аномалии эмбрионального и личиночного развития морских ежей

Стадии развития	Аномалии развития	Причины аномалий
Образование оболочки		

оплодотворения		
Первое деление дробление		
Бластула		
Гастроула		
Плутеус		

### **Контрольные вопросы и задания**

1. Систематическое положение, биология и экология промысловых видов иглокожих и двустворчатых моллюсков зал. Восток.
2. Последовательность выполнения ОСС-теста.
3. Последовательность выполнения эмбриотеста.
4. Характеристика стадий эмбрионального и личиночного развития морских ежей.
5. Основные экологические факторы (абиотические, антропогенные), вызывающие нарушение эмбриогенеза морских ежей.
6. Механизмы воздействия тяжелых металлов на раннее развитие иглокожих и двустворчатых моллюсков.
7. Теоретические основы и методика расчета индекса токсичности донных осадков.
8. Особенности культивирования приморского гребешка.
9. Особенности культивирования трепанга.
10. Особенности культивирования морских ежей.
11. Основные факторы прибрежной зоны.
12. Основы марикультуры.
13. Основные технологии марикультуры: культивирование и воспроизводство, виды культивирования
14. Основы технологий культивирования в ДВ морях России
15. Взаимодействие плантаций марикультуры и прибрежных экосистем
16. Устойчивая марикультура: проблемы и решения
17. Основные принципы устойчивого управления прибрежной зоной.
18. Принципы контрольно-экспертной деятельности на производстве



научно-экспериментального участка марикулькультуры.

## **9. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ (ПО ИТОГАМ ПРАКТИКИ)**

**Форма отчетности:** зачет с оценкой

**Форма проведения аттестации по итогам практики:** собеседование и защита отчета.

**Порядок составления отчета.** Отчет составляется по приведенному ниже плану. К отчету прилагаются конспекты и таблицы, подготовленные в процессе самостоятельной работы студентов с литературой (см. п. 8), а также протоколы биотестирования.

1. Описание рабочего места и функциональных обязанностей студента на период практики.
2. Календарный план работы с отметками о его выполнении.
3. Описание экспериментальных работ (название, цель, последовательность выполнения эксперимента, результаты, их математическая обработка, обсуждение и вывод).
4. Общее заключение студента по итогам практики.

### **Критерии оценки**

**5 баллов** выставляется, если студент активно принимал участие в выполнении экспериментальной работы и обсуждении ее результатов, представил полный отчет по практике, содержащий все необходимые разделы и результаты самостоятельной работы в виде конспектов, содержащих данные отечественной и зарубежной литературы, статистические сведения, продемонстрировал знание и владение навыком самостоятельной исследовательской работы по теме исследования; методами и приемами анализа. При устном ответе на собеседовании фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет. Ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим

аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры.

**4 балла** выставляется, если студент активно принимал участие в выполнении экспериментальной работы и обсуждении ее результатов, представил полный отчет по практике, содержащий все необходимые разделы и результаты самостоятельной работы в виде конспектов, содержащих данные отечественной и зарубежной литературы, статистические сведения, продемонстрировал знание и владение навыком самостоятельной исследовательской работы по теме исследования; методами и приемами анализа. При собеседовании обнаружил прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, однако допустил одну-две неточности в ответе.

**3 балла** выставляется, если студент участвовал в выполнении экспериментальной работы и обсуждении ее результатов, представил отчет по практике и конспекты с недочетами. При собеседовании обнаружил недостаточную глубину и полноту раскрытия темы; знание основных вопросов теории; слабо сформированные навыки анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа.

**2 балла** выставляется, если студент слабо участвовал в выполнении экспериментальной работы и обсуждении ее результатов, представил отчет по практике и конспекты с значительными недочетами. При собеседовании обнаружил незнание процессов изучаемой предметной области, неглубокое раскрытие темы; незнание основных вопросов теории, несформированные навыки анализа явлений, процессов; неумение давать аргументированные

ответы, слабое владением монологической речью, отсутствие логичности и последовательности. Допустил серьезные ошибки в содержании ответа; обнаружил незнание современной проблематики изучаемой области.

## **10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**

### **а) основная литература**

1. Бузников Г.Н., Подмарев В.К. Морские ежи *Stroglyocentrotus drobachiensis*, *S. nudus*, *S. intermedius* // Объекты биологии развития. — М.: Наука. — 1975. — С. 179-216.
2. Кашенко С.Д. Выращивание личинок донных морских беспозвоночных в лабораторных условиях (практические рекомендации) / С.Д. Кашенко. — Владивосток: Дальнаука, 2010. — 92 с.
3. Лукьянова О.Н., Журавель Е.В. Полевая практика по биотестированию морских вод для студентов-экологов // Организация и проведение летних учебных и специальных практик. Материалы Всероссийской научно-методической конференции. — Владивосток: Изд-во Дальневост. ун-та, 2010. — С. 52-56.
4. Лукьянова О.Н., Журавель Е.В., Недоросткова И.Г. Эмбрионы и личинки морских ежей в биотестировании морских вод / О.Н. Лукьянова, Е.В. Журавель, И.Г. Недоросткова. — Владивосток: Изд-во Дальневост. ун-та, 2004. — 39 с.
5. Morrioni L., Pinsino A., Pellegrini D., Regoli F., Matranga V. Development of a new integrative toxicity index on an improvement of the sea urchin embryo toxicity test // *Ecotoxicol. Environ. Saf.* — 2015. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecoenv.2015.09.026>
6. Марковцев В.Г. Марикультура и экологические аспекты ее развития в Приморье. // Дальневосточный регион – рыбное хозяйство. 2008, № 3 (12). — 9 с. [Электронный ресурс]
7. Огородникова А.А. Эколого-экономическая оценка воздействия береговых

источников загрязнения на природную среду и биоресурсы залива Петра Великого. – Владивосток: ТИПРО-центр, 2001. – 193 с.

**б) дополнительная литература**

1. Брыков В.А., Кашенко С.Д. Распределение и некоторые аспекты экологии плоских морских ежей в заливе Восток Японского моря // Биологические исследования залива Восток. – Владивосток: Ин-т Биологии Моря, 1976. – С. 143-150.
2. Диннел П.А. Эволюция и современный статус биотеста, основанного на оценке оплодотворяющей способности сперматозоидов морского ежа (Sea Urchin Sperm Test) // Биол. моря. – 1995. – Т. 21, № 6. – С. 390 – 397.
3. Касьянов В.Л., Крючкова Г.А., Куликова В.А., Медведева Л.А. Личинки морских двустворчатых моллюсков и иглокожих. – М.: Наука, 1983. – 215 с.
4. Касьянов В.Л., Медведева Л.А., Яковлев С.Н., Яковлев Ю.М. Размножение иглокожих и двустворчатых моллюсков. – М.: Наука, 1980. – 207 с.
5. Кашенко С. Д. Грунты залива Восток Японского моря // Биота и среда заповедников Дальнего Востока. – 2014. – № 1. – С. 25-35.
6. Кашенко С.Д. Влияние воды из залива Находка (залив Петра Великого Японского моря) на раннее развитие морского ежа *Strongylocentrotus intermedius* // Биол. моря.— 2000. – Т. 26, № 5. – С. 320-323.
7. Кобаяси Н., Найдено Т.Х., Ващенко М. А. Стандартизация биотеста с использованием зародышей морского ежа // Биол. моря. – 1994. – Т. 20, № 6. – С. 457-464.
8. Руководство по определению методом биотестирования токсичности вод, донных отложений, загрязняющих веществ и буровых растворов. – М.: РЭФИА, НИА – Природа, 2002. – 118 с.

9. Тюрин А.Н., Христофорова Н.К. Выбор тестов для оценки загрязнения морской среды // Биол. моря. 1995. – Т. 21, № 3. – С. 320-327.
  10. Bellas J., Nieto O., Beiras R. Integrative assessment of coastal pollution Development and evaluation of sediment quality criteria from contamination and ecotoxicological data // Continental Shelf Research. 2011. – Vol. 31. – P. 448-456.
  11. Dautov S. Sh., Kashenko S. D. Development of the Sand Dollar *Scaphechinus mirabilis* // Russian Journal of Marine Biology. – 2008. – Vol. 34, No. 6. – P. 415–420.
  12. Kobayashi N. Comparative sensitivity of various developmental stages of sea urchins to some chemicals // Mar. Biol. – 1980. – Vol. 58. – P.163-171.
  13. Kobayashi N. Marine ecotoxicological testing with echinoderms // Ecotoxicological testing for the marine environment /Eds.: .G. Persoone, E. Jaspers and C.Claus. – Bredene, Belgium: State Univ. Ghent and Inst. Mar. Scient. Res., 1984. – Vol. 1. – P. 341-405.
  14. Kobayashi N., Okamura H. Effect of heavy metals on sea urchin embryo development. Part 1. Tracing the cause by the effects // Chemosphere. – 2004. – Vol. 55. – P. 1403-1412.
  15. Kobayashi N., Okamura H. Effect of heavy metals on sea urchin embryo development. Part 2. Interactive toxic effects of heavy metals in synthetic mine effluents // Chemosphere. – 2005. – Vol. 61. – P. 1198-1203.
- в) программное обеспечение и электронно-информационные ресурсы: нет
- г) другое учебно-методическое и информационное обеспечение: нет

## **11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**

**Требования к лабораторному помещению:** возможность поддерживать стабильные условия (температуру и влажность) в помещении, постоянный доступ к морской воде.

**Оборудование:** кондиционер, холодильник, трехфракционный гравийный фильтр и ультрафиолетовая лампа для очистки и стерилизации морской воды, шейкер орбитальный или магнитные мешалки, стереомикроскопы МБС-10 или МБС-12, гемоцитометры, оборудования для культивирования морских водорослей и промысловых беспозвоночных.

**Посуда и реактивы:** 10 стеклянных высоких стаканов объемом 250 мл; 10 стеклянных низких стаканов объемом 150 мл; 2-3 стакана объемом 800 мл; пипетки стеклянные объемом 1, 5 и 10 мл; колбы мерные объемом 100 мл; флаконы пенициллиновые; чашки Петри пластиковые диаметром 5 см; стекла предметные; пипетки Пастера объемом 1-2 мл; шприц объемом 1-2 мл; мельничный газ с диаметром ячеек 100x100 мкм; 0.5 N раствор хлористого калия, растворы тестируемых солей (бихромата калия, сульфата меди или хлорида кадмия) с концентрацией 0.1 г/л, 0,02% раствором глутаральдегида; фильтровальная бумага.

**Составители :**

к.б.н., доцент



Е.В.Журавель

к.б.н., доцент



С.И. Масленников

Программа практики обсуждена на заседании кафедры экологии  
протокол от «12» сентября 2018г. № 8/1