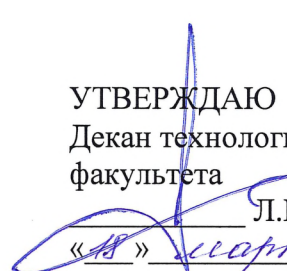


ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КАМЧАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КамчатГТУ»)

Технологический факультет

Кафедра «Экология и природопользование»

УТВЕРЖДАЮ  
Декан технологического  
факультета

 Л.М. Хорошман  
«18» сентября 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ КАРТОГРАФИРОВАНИЕ»**


направление подготовки  
05.03.06 Экология и природопользование  
(уровень бакалавриата)

профиль:  
«Экология»

Петропавловск-Камчатский,  
2020

Рабочая программа по дисциплине «Экологическое картографирование» составлена на основании ФГОС ВО направления подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование»

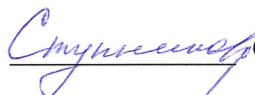
Составитель рабочей программы

Доцент кафедры ЭП, к.б.н.  Миловская Л.В.

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры ЭП

«10» марта 2020 г., протокол № 9

Заведующий кафедрой ЭП

«10» марта 2020 г.,  Ступникова Н.А.

## 1. Цели и задачи учебной дисциплины «Экологическое картографирование», ее место в учебном процессе

Целью экологического картографирования является анализ экологической обстановки и её динамики, т.е. выявление пространственной и временной изменчивости факторов природной среды, воздействующих на здоровье человека и состояние экосистем. Для достижения этой цели требуется выполнить сбор, анализ, оценку, интеграцию, территориальную интерпретацию и создать географически корректное представление картографическое представление весьма многообразной, нередко трудносопоставимой экологической информации. Подобно другим областям тематической картографии, экологическое картографирование образует сложное единство специфических, в данном случае экологических (геоэкологических), методов получения и территориальной интерпретации данных о состоянии окружающей среды. В исследовании и решении экологических участвуют специалисты разных, подчас очень далёких областей знаний (биологи, географы, медики, инженеры, юристы, социологи и политологи). В такой ситуации карта часто является едва ли не единственным универсальным языком общения специалистов разных наук. Карта была и является наиболее эффективным способом показа любых явлений, характеристики которых изменяются в пространстве.

Задача изучения дисциплины состоит в том, чтобы при подготовке специалистов, способных работать в сфере экологии и охране окружающей природной среды, а также в сфере использования природных ресурсов, соединить знания о принципах экологии и природопользования, закономерностях функционирования природных и социальных систем с широким географическим кругозором, основанным на знании вертикальной (покомпонентной) и горизонтальной (ландшафтной или геосистемной) структуры биосферы. При этом упор делается на применении современных геоинформационных технологий к готовым материалам экологического содержания (базы данных об объёмах загрязнения, результаты мониторинга, материалы дистанционных съёмки).

Основными разделами курса экологического картографирования являются теоретические основы экологического картографирования, математическая основа карт; способы картографических изображений; генерализация; классификация карт и атласов; тематические карты; содержание и информационные источники экологических карт; покомпонентное и комплексное экологическое картографирование.

*В результате освоения дисциплины студент должен знать:*

- математическую основу карт;
- способы картографических изображений;
- содержание и информационные источники экологических карт;
- методологию экологического картографирования;
- содержание и методы составления экологических карт;
- генерализацию и ее применение при работе с картами разных масштабов.

*Студент должен уметь:*

- читать различные карты, в т.ч. экологические;
- применять законы и принципы экологии для экологического картографирования;
- находить информацию для составления экологических карт;
- создать экологическую карту, имея экологическую информацию и топооснову.

*Студент должен иметь навыки:*

- владения техникой получения современной информации по разнообразным проблемам экологии, природопользования, охраны окружающей среды и картоведения;
- содержательного обсуждения проблем по загрязнению окружающей среды и их картографического отражения, которые отражены в данной дисциплине;
- формирования представления о современных проблемах человечества, возникающие при исследовании проблем, связанных загрязнением окружающей природной среды, в т.ч. о распространении поллютантов в компонентах окружающей среды;

– практических приемов использования и составления экологических карт.

*Компетенции, формируемые при изучении дисциплины:*

– владением знаниями в области общего ресурсоведения, регионального природопользования, картографии (ПК-16);

Планируемые результаты обучения при изучении дисциплины, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения при изучении дисциплины, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

№ п/п	Наименование раздела (этапа) учебной дисциплины	Коды формируемых компетенций	Планируемый результат обучения	Код показателя освоения
1	Картография	ПК-16	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– математическую основу карт;</li> <li>– способы картографических изображений;</li> <li>– генерализацию и ее применение при работе с картами разных масштабов.</li> </ul> <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– читать различные карты, в т.ч. экологические;</li> </ul> <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– владения техникой получения современной информации по разнообразным проблемам экологии, природопользования, охраны окружающей среды и картоведения;</li> </ul>	<p>З(ПК-16)1, З(ПК-16)2, З(ПК-16)6  У(ПК-16)1,  В(ПК-16)1</p>
2	Экологическое картографирование	ПК-16	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– содержание и информационные источники экологических карт;</li> <li>– методологию экологического картографирования;</li> <li>– содержание и методы составления экологических карт;</li> </ul> <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– читать различные карты, в т.ч. экологические;</li> <li>– применять законы и принципы экологии для экологического картографирования;</li> <li>– находить информацию для составления экологических карт;</li> <li>– создать экологическую карту, имея экологическую информацию и топооснову.</li> </ul> <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– техникой получения современной информации по разнообразным про-</li> </ul>	<p>З(ПК-16)3, З(ПК-16)4, З(ПК-16)5  У(ПК-16)1,  У(ПК-16)2,  У(ПК-16)3 У(ПК-16)4  В(ПК-16)1,</p>

		блемам экологии, природопользования, охраны окружающей среды и картоведения; – навыками содержательного обсуждения проблем по загрязнению окружающей среды и их картографического отражения, которые отражены в данной дисциплине; – навыками формирования представления о современных проблемах человечества, возникающие при исследовании проблем, связанных загрязнением окружающей природной среды, в т.ч. о распространении поллютантов в компонентах окружающей среды; – навыками практических приемов использования и составления экологических карт.	В(ПК-16)2,  В(ПК-16)3  В(ПК-16)4
--	--	---	--

## 2 Связь с предшествующими и последующими дисциплинами

### 2.1 Связь с предшествующими дисциплинами

Изучение дисциплины «Экологическое картографирование» базируется на полученных ранее знаниях по дисциплинам: «География», «Почвоведение», «Экологическая химия», «Учение об атмосфере», «Геохимия окружающей среды», «Геология», «Учение о природно-антропогенных ландшафтах», «Основы природопользования», «Химия воды», «Ландшафтоведение», «Картография», «Охрана окружающей среды».

### 2.2. Связь с последующими дисциплинами

Знания по дисциплине «Экологическое картографирование» будут использованы студентами при изучении таких дисциплин, как: «Устойчивое развитие», «Особенности экологических проблем шельфовой зоны», «Современные экологические проблемы», «Антропогенное загрязнение окружающей среды», «Экологическое проектирование и экспертиза», «Нормирование и снижение загрязнения окружающей среды».

## 3. Содержание дисциплины

### 3.1. Распределение учебных часов по модулям дисциплины

3 курс, 5 семестр очной формы обучения

Наименование вида учебной нагрузки	Модуль 1	Модуль 2	Итого
Лекции	8	8	16
Лабораторные занятия	не предусмотрены	не предусмотрены	
Практические занятия	16	16	32
Самостоятельная работа			60
Курсовая работа			-

Зачет с оценкой			+
Итого в зачетных единицах			<b>3</b>
<b>Итого часов</b>			<b>108</b>

*3 курс заочной формы обучения*

<b>Наименование вида учебной нагрузки</b>	<b>Итого</b>
Лекции	<b>6</b>
Лабораторные занятия	-
Практические занятия	<b>8</b>
Самостоятельная работа	<b>90</b>
Курсовая работа	-
Контрольная работа	+
Зачет с оценкой	<b>4</b>
Итого в зачетных единицах	<b>3</b>
<b>Итого часов</b>	<b>108</b>

*3.2. Содержание дисциплины по модулям*

**Дисциплинарный модуль 1.**

Продолжительность изучения модуля 9 недель.

**Раздел 1. Картография**

**Лекция 1.1. Предмет экологического картографирования. Цель, задачи и содержание дисциплины. Место в системе наук. Теоретические представления об эколого-географическом картографировании (2 часа).**

Обобщение теоретических разработок о понятии геоэкологии как научного направления на стыке географии и экологии. Основные направления экологических исследований на современном этапе: биоэкологические исследования (отношения организмов со средой обитания); исследования общих закономерностей функционирования экосистем различного иерархического уровня; исследования качества среды обитания живых организмов, включая и человека, качеств различных геосфер; исследования взаимодействия общества с экосистемами. Своеобразие географических подходов в данных направлениях экологических исследований.

**Лекция 1.2. Математическая основа карт (2 часов). Демонстрация презентационного лекционного материала.**

Форма Земли. Геоид. Эллипсоид. Референц-эллипсоид Ф.Н. Красовского. Определение местоположения точек. Меридиан. Параллель. Широта. Долгота. Абсолютные, относительные и условные высоты. Превышение. Изображение земной поверхности на плоскости. План. Карта. Профиль. Разрез. Понятие о картографических проекциях, их видах и свойствах. Классификация проекций. Искажения длин, площадей, углов на картах. Показатели искажений, определение величин искажений для карт мира, полушарий, материков, России и ее регионов. Проекция топографических карт. Масштабы. Масштабные ряды карт. Перспективы картографирования и возможности использования геоинформационных технологий. Разграфка и номенклатура топографической карты. Координатные сетки.

**Лекция 1.3. Способы картографических изображений (1 часов). Демонстрация презентационного лекционного материала.**

Рельеф земной поверхности и его изображение. Характерные формы рельефа: гора, котловина или впадина, хребет, лощина, седловина. Горизонтالي. Изображение рельефа: перспективные рисунки, способ штрихов, отмывка, горизонтали, условные знаки, высотные отметки. Гипсометрические шкалы. Язык карты. Условные знаки, их виды и функции. Способы изображения: значки, линейные знаки, изолинии и псевдоизолинии, качественный фон, количественный фон, локализованные диаграммы, точечный способ, ареалы, знаки движения, картограммы, картодиаграммы. Совместное применение различных способов изображения и их видоизменение. Растровые и векторные карты. Автоматизированное конструирование знаков. Рельефные модели и фоторельеф. Понятие о цифровых моделях рельефа. Топографические карты и их использование

#### **Лекция 1.4. Генерализация на картах (1 час).**

Сущность и факторы генерализации. Виды и способы генерализации. Отбор картографируемых явлений, цензы и нормы отбора. Геометрические аспекты генерализации. Обобщение качественных и количественных характеристик. Геометрическая точность и содержательная достоверность генерализации. Генерализация явлений, локализованных в пунктах, на линиях, на площадях. Генерализация явлений сплошного и рассеянного распространения.

**Лекция 1.5. Классификация карт и атласов (1 часа).** *Демонстрация презентационного лекционного материала.*

Карта. Виды и типы карт и атласов. Общие принципы классификации картографических произведений. Свойства карты как модели. Элементы общегеографической и тематической карты. Глобусы, блок-диаграммы, рельефные карты. Фотокарты и космофотокарты. Понятие об электронных картах. Картографические анимации. Географические атласы как системные картографические произведения. Классификация географических карт. Подразделение карт по масштабу и пространственному охвату. Классификация карт по содержанию: общегеографические, тематические, специальные. Деление карт по назначению. Типы картографических произведений. Инвентаризация, оценочные, рекомендательные, прогнозные карты. Классификация атласов по территории, тематике, комплексности, назначению, формату. Национальные и региональные атласы. Научно-справочные, популярные, учебные атласы. Понятие о компьютерных атласах, методах их составления и способах представления

**Лекция 1.6. Тематические карты (1 часа).** *Демонстрация презентационного лекционного материала.*

Тематические карты природных и общественных явлений: геологические, геоморфологические, климатические, гидрологические, почвенные, геоботанические, социально-экономические. Карты межнаучной тематики: природно-социально-экономические.

Экологические карты: инвентаризационные, оценочные, прогнозные, рекомендательные; карты неблагоприятных и опасных природных условий и процессов, природных воздействий и изменений природной среды, устойчивости природной среды к антропогенным воздействиям, медико-географические, рекреации.

### **Практические занятия по модулю 1**

**Тема 1.1. Карты и другие картографические произведения (4 часа).** *Занятие проводится в виде работы в малых группах.*

*Основные вопросы темы:*

1. Определение карты.
2. Классификации карт
3. Картографические произведения.
4. Глобус.
5. Атласы.
6. Серии карт.
7. Тематические карты.
8. Геологические карты

*Литература:*

1. Стурман В.И. Экологическое картографирование: учеб. пособие. — М.: Аспект пресс, 2003. — 251 с.
2. Геоэкологическое картографирование: учеб. пособие/ под ред. Б.И. Кочурова. — М.: Академия, 2009. — 192 с.
3. Колбовский Е.Ю. Ландшафтоведение: учеб. пособие. — М.: Академия, 2007. — 480 с.
4. Колосова Н.Н. Картография с основами топографии: учеб. пособие. — М.: Дрофа, 2006. — 272 с.
5. Чурилова Е.А. Картография с основами топографии. Практикум: учеб. пособие. — М.: Дрофа, 2004. — 128 с.

**Тема 1.2. Топографическая карта и её использование (4 часов).**

Изучение топографических карт. *Занятие проводится с использованием раздаточного материала, работа в малых группах.*

*Основные вопросы темы:*

1. Топографическая карта.
2. Ситуация на карте.
3. Легенды различных карт
4. Масштабы топографической карты
5. Знаки на топографической карте
6. Зарамочное оформление: верхняя, нижняя, левая, правая части.
7. Способы изображения рельефа
8. Цифровые модели местности и рельефа

*Литература:*

1. Геоэкологическое картографирование: учеб. пособие/ под ред. Б.И. Кочурова. — М.: Академия, 2009. — 192 с.
2. Стурман В.И. Экологическое картографирование: учеб. пособие. — М.: Аспект пресс, 2003. — 251 с.
3. Колбовский Е.Ю. Ландшафтоведение: учеб. пособие. — М.: Академия, 2007. — 480 с.
4. Колосова Н.Н. Картография с основами топографии: учеб. пособие. — М.: Дрофа, 2006. — 272 с.
5. Чурилова Е.А. Картография с основами топографии. Практикум: учеб. пособие. — М.: Дрофа, 2004. — 128 с.

**Тема 1.3. Разграфка и номенклатура многолистной топографической карты (4 часов).** Решение задач по разграфке и номенклатуре на занятии под руководством преподавателя, *работа в малых группах.*

*Основные вопросы темы:*

1. Разграфка и номенклатура.
2. Номенклатура Миллионной международной карты
3. Номенклатура топографической карты масштаба 1: 200000
4. Номенклатура топографической карты масштаба 1: 100000
5. Номенклатура топографической карты масштаба 1: 50000
6. Номенклатура топографической карты масштаба 1: 10000
7. Решить задачу: Определить номенклатуры соседних листов топографической карты для листа О -36.
8. Решить задачу: Определить номенклатуры соседних листов топографической карты для листа О-38- 12
9. Решить задачу: Определить номенклатуры соседних листов топографической карты для листа N-36-XXXI.
10. Решить задачу: Определить номенклатуры соседних листов топографической карты для листа О-36-1-А-а-1
11. Решить задачу: Определить географические координаты углов листа топографической карты О-38-121.



12. Решить задачу: По географическим координатам Пулковской обсерватории: широта  $-59^{\circ}46'18''$ ,55; долгота  $-30^{\circ}19'42''$ ,09 определить номенклатуру 1: 10 000 листа, в котором она расположена.

*Литература:*

1. Стурман В.И. Экологическое картографирование: учеб. пособие. — М.: Аспект пресс, 2003. — 251 с.

2. Геоэкологическое картографирование: учеб. пособие/ под ред. Б.И. Кочурова. — М.: Академия, 2009. — 192 с.

3. Колбовский Е.Ю. Ландшафтоведение: учеб. пособие. — М.: Академия, 2007. — 480 с.

4. Колосова Н.Н. Картография с основами топографии: учеб. пособие. — М.: Дрофа, 2006. — 272 с.

**Тема 1.4. Картографические проекции, их виды и свойства (4 часа).** Занятие проводится с использованием раздаточного материала, работа в малых группах.

*Основные вопросы темы:*

1. Разнообразие проекций
2. Азимутальные проекции
3. Конические проекции
4. Цилиндрические проекции
5. Проекция Гаусса-Крюгера
6. Проекция УТМ
7. ГИС и карты

*Литература:*

1. Колбовский Е.Ю. Ландшафтоведение: учеб. пособие. — М.: Академия, 2007. — 480 с.

2. Стурман В.И. Экологическое картографирование: учеб. пособие. — М.: Аспект пресс, 2003. — 251 с.

3. Геоэкологическое картографирование: учеб. пособие/ под ред. Б.И. Кочурова. — М.: Академия, 2009. — 192 с.

4. Колосова Н.Н. Картография с основами топографии: учеб. пособие. — М.: Дрофа, 2006. — 272 с.

**Самостоятельная работа студентов по модулю 1.**

1. Проработка теоретического материала.
2. Подготовка к практическим занятиям.
3. Подготовка к рубежному контролю знаний в виде тестирования.

**Дисциплинарный модуль 2.**

Продолжительность изучения модуля 9 недель.

**Раздел 2. Экологическое картографирование**

**Лекция 2.1. Содержание и информационные источники экологических карт (2 часа).**

Представления о физическом, экологическом и социально-экологическом аспектах понятия "среда". Роль и место географических методов исследования качеств среды обитания человека и механизмов взаимодействия общества и природной среды. Критерии оценки качеств среды; особенности информационного обеспечения экологическими параметрами; нормативная база экологической оценки территории. Основные принципы картографических методов оценки современного экологического состояния территории и прогноза последствий хозяйственной деятельности: целенаправленность по уровням оценки (глобальный, федеральный, областной, районный, местный и т.д.), отраслям хозяйства или направлениям использования территории, объектам оценивания и прочее; историческая относительность оценки в связи с меняющимися представлениями о качестве среды обитания; приоритетность в оценках качеств условий и ресурсов в различных регионах; необходимый и достаточный набор критериев оценки качеств среды в зависимости от субъектов оценки. Основные этапы в картографическом обеспечении геоэкологических исследований. Источники для картографирования. Сеть станций и методы

экологического контроля воздушного бассейна. Использование информации из космоса для мониторинга загрязнения атмосферы и составления карт. Дистанционное зондирование: пассивные и активные методы. Преимущества лидарных методов мониторинга воздушного бассейна. Гамма-спектрометрический метод.

**Лекция 2.2. Классификация информационных источников (3 часа).** *Демонстрация презентационного лекционного материала.*

Характер информации, её достоинство и недостатки, получаемой из следующих ведомственных источников: государственные органы: Росгидромет; министерство природных ресурсов, Государственные доклады, статистическая отчётность предприятий: формы 2-ТП (воздух), 2-ТП (водхоз), 2-ТП (токсичные отходы); Госсанэпиднадзор; федеральное агентство по сельскому хозяйству; федеральная служба по государственной статистике.

Научные учреждения. Коммерческие организации. Некоммерческие организации.

«Государственные доклады о состоянии окружающей среды». «Ежегодники состояния загрязнения атмосферы в городах на территории России». «Ежегодники качества поверхностных вод Российской Федерации». «Ежегодник. Загрязнение почв Российской Федерации токсикантами промышленного происхождения». НПО «Тайфун». Статистические сборники. Классификация информационных источников экологического картографирования по применяемым научным методам и техническим приёмам.

**Лекция 2.3. Покомпонентное и комплексное экологическое картографирование (3 часов).** *Демонстрация презентационного лекционного материала.*

Дистанционное зондирование. Контроль источников и объёмов загрязнения атмосферы. Контроль источников и объёмов загрязнения поверхностных вод. Контроль объёмов и состава твёрдых отходов. Экспедиционные и стационарные исследования загрязнения компонентов природной среды. Методы контроля загрязнённости воздушной и водной среды. Методы контроля депонирующих компонентов среды

Биоиндикация: реакция растений на загрязнение воздуха. Эффекты воздействия загрязнений. Применение медико-статистических характеристик. Исследование особенностей иных биологических объектов.

Эколого-географическое картографирование воздушного бассейна.

Место экологического картографирования воздушного бассейна в системе климатического картографирования. Факторы воздействия на воздушную среду. Охрана атмосферного воздуха: нормативы и ГОСТы. Классификация атмосферных источников загрязнения для целей картографирования. Показатели загрязнения атмосферы. Картографирование глобального климата в системе экологических исследований. Изучение и картографирование озонового слоя атмосферы. Мониторинг и картографирование содержания углекислого газа в атмосфере. Картографирование глобальных изменений климата и палеоклиматические реконструкции. Картографирование фонового и теплового загрязнения атмосферы на региональном уровне. Картографирование механизма и последствий выведения примесей из атмосферы: мониторинг и картографирование атмосферных выпадений и кислотных осадков. Микроклиматическое картографирование как основа экологического мониторинга городов. Составление карт для целей прогноза неблагоприятных метеорологических условий рассеивания примесей. Использование синоптических карт в целях прогноза распространения и рассеивания примесей в атмосфере. Метеорологический и климатический потенциал загрязнения атмосферы.

Эколого-географическое картографирование поверхностных вод

Поверхностные воды (реки, озера, водохранилища, ледники) как природные условия местности и природные ресурсы. Количество поверхностных вод. Природные закономерности их распространения. Показатели. Источники получения информации - ежегодники, монографии, карты. Режим поверхностных вод. Среднегодовое и экстремальные характеристики. Гидрологические периоды. Цикличность. Качество поверхностных вод. Химические, физические, гидробиологические и органолептические характеристики. Показатели. Природные закономерности. Запасы и качество водных ресурсов.

Определение характеристик для водного объекта (река, озеро, водохранилище), природ-

ного региона или административного района. Сезонная и многолетняя динамика характеристик. Водные ресурсы и народное хозяйство. Карты учета и оценки водных ресурсов, водного хозяйства, водопользования, водопотребления, водного благоустройства (сравнительный анализ карт из изданных отечественных и зарубежных атласов). ГОСТы на потребление водных ресурсов. Потребность в воде населенных пунктов, различных отраслей промышленности и направлений сельского хозяйства. Антропогенное влияние на водные объекты. "Цепные реакции" в природе как результат вмешательства человека (строительство ГЭС, ирригация, сброс промышленных вод и вод коммунально-бытового хозяйства и т.д.) - примеры. Характер загрязнения вод: органическое, минеральное, нефтяное, тепловое и др. Показатели. Предельно допустимые концентрации (ПДК). Оперативное слежение за состоянием водных объектов. Данные отдела статистики ЦСУ. АСУ КОС (автоматизированная система управления и контроля за окружающей средой). Ежегодники качества вод. Эколого-географическое картографирование. Показатели состояния вод - частные и интегральные. Индексы загрязнения вод. Классы вод по загрязненности. Методы распространения точечных сведений по загрязненности вод вдоль рек и по территории. Прямые и косвенные аналогии, географические принципы. Надежность картографирования при использовании индексов загрязнения вод. Анализ изданных карт.

Картографирование загрязнения вод суши. Общие закономерности загрязнения поверхностных вод суши. Картографирование самоочищения поверхностных вод. Показатели экологического состояния водоёмов.

Картографирование физического загрязнения. Картографирование радиационной обстановки. Картографирование шумового загрязнения. Картографирование электромагнитных полей. Картографирование загрязнения почв. Особенности изучения загрязнения снежного покрова. Биоэкологическое картографирование

## **Практические занятия по модулю 2**

**Тема 2.1. Экологические карты (2 часа).** *Занятие проводится с использованием раздаточного материала, работа в малых группах.*

*Основные вопросы темы:*

1. Экологические (тематические) карты.
2. Государственные доклады и ежегодники
3. Возможности дистанционного зондирования
4. Статистические формы отчётности предприятий: 2-ТП (воздух), 2-ТП (водхоз), 2-ТП (токсичные отходы) как источники экологической информации

*Литература:*

1. Колосова Н.Н. Картография с основами топографии: учеб. пособие. — М.: Дрофа, 2006. — 272 с.
2. Стурман В.И. Экологическое картографирование: учеб. пособие. — М.: Аспект пресс, 2003. — 251 с.
3. Геоэкологическое картографирование: учеб. пособие/ под ред. Б.И. Кочурова. — М.: Академия, 2009. — 192 с.
4. Колбовский Е.Ю. Ландшафтоведение: учеб. пособие. — М.: Академия, 2007. — 480 с.
5. Чурилова Е.А. Картография с основами топографии. Практикум: учеб. пособие. — М.: Дрофа, 2004. — 128 с.

**Тема 2.2. Картографическая семантика в экологическом картографировании (2 часа).** *Занятие проводится с использованием раздаточного материала, работа в малых группах.*

*Основные вопросы темы:*

1. Графические средства на экологических картах
2. Объекты экологического картографирования и их локализация
3. Способы картографических изображений и их использование в экологическом картографировании: значков, линейных знаков, качественного фона, способ изолиний, ареалов, точечный, способ локализованных диаграмм, знаки движения

#### 4. Семантика геологических карт

##### *Литература:*

1. Чурилова Е.А. Картография с основами топографии. Практикум: учеб. пособие. — М.: Дрофа, 2004. — 128 с.
2. Стурман В.И. Экологическое картографирование: учеб. пособие. — М.: Аспект пресс, 2003. — 251 с.
3. Геоэкологическое картографирование: учеб. пособие/ под ред. Б.И. Кочурова. — М.: Академия, 2009. — 192 с.
4. Колбовский Е.Ю. Ландшафтоведение: учеб. пособие. — М.: Академия, 2007. — 480 с.
5. Колосова Н.Н. Картография с основами топографии: учеб. пособие. — М.: Дрофа, 2006. — 272 с.

**Тема 2.3. Работа с экологическими картам (2 часа).** Анализ экологических карт, использование различных способов изображения явлений. *Занятие проводится с использованием раздаточного материала, работа в малых группах.*

##### *Основные вопросы темы:*

1. Картографируемые явления
2. Тип локализации явления
3. Характер передаваемой информации
4. Использованные условные обозначения
5. Оценка степени соответствия способа картографического изображения и собственные предложения
6. Геологические карты

##### *Литература:*

1. Колбовский Е.Ю. Ландшафтоведение: учеб. пособие. — М.: Академия, 2007. — 480 с.
2. Чурилова Е.А. Картография с основами топографии. Практикум: учеб. пособие. — М.: Дрофа, 2004. — 128 с.
3. Стурман В.И. Экологическое картографирование: учеб. пособие. — М.: Аспект пресс, 2003. — 251 с.
4. Геоэкологическое картографирование: учеб. пособие/ под ред. Б.И. Кочурова. — М.: Академия, 2009. — 192 с.
5. Колосова Н.Н. Картография с основами топографии: учеб. пособие. — М.: Дрофа, 2006. — 272 с.

**Тема 2.4. Эколого-географическое картографирование воздушного бассейна (2 часа).** Доклады по основным вопросам темы занятия сопровождаются электронными презентациями, обсуждение докладов.

##### *Основные вопросы темы:*

1. Общие закономерности загрязнения атмосферы.
2. Картографирование потенциала загрязнения атмосферы.
3. Картографирование источников загрязнения атмосферы.
4. Картографирования уровней загрязнения атмосферы.

##### *Литература:*

1. Колосова Н.Н. Картография с основами топографии: учеб. пособие. — М.: Дрофа, 2006. — 272 с.
2. Чурилова Е.А. Картография с основами топографии. Практикум: учеб. пособие. — М.: Дрофа, 2004. — 128 с.
3. Стурман В.И. Экологическое картографирование: учеб. пособие. — М.: Аспект пресс, 2003. — 251 с.
4. Геоэкологическое картографирование: учеб. пособие/ под ред. Б.И. Кочурова. — М.: Академия, 2009. — 192 с.
5. Колбовский Е.Ю. Ландшафтоведение: учеб. пособие. — М.: Академия, 2007. — 480 с.

#### **Тема 2.5. Картографирование загрязнения вод суши (2 часа).**

*Доклады по основным вопросам темы занятия сопровождаются электронными пре-*

*зентациями, обсуждение докладов.*

*Основные вопросы темы:*

1. Общие закономерности загрязнения поверхностных вод суши.
2. Картографирование самоочищения поверхностных вод
3. Показатели экологического состояния водоёмов.
4. Источники информации о загрязнении поверхностных вод.
5. Методы картографирования загрязнения поверхностных вод

*Литература:*

1. Чурилова Е.А. Картография с основами топографии. Практикум: учеб. пособие. — М.: Дрофа, 2004. — 128 с.
2. Геоэкологическое картографирование: учеб. пособие/ под ред. Б.И. Кочурова. — М.: Академия, 2009. — 192 с.
3. Стурман В.И. Экологическое картографирование: учеб. пособие. — М.: Аспект пресс, 2003. — 251 с.
4. Колбовский Е.Ю. Ландшафтоведение: учеб. пособие. — М.: Академия, 2007. — 480 с.
5. Колосова Н.Н. Картография с основами топографии: учеб. пособие. — М.: Дрофа, 2006. — 272 с.

**Тема 2.6. Картографирование загрязнения почв и других депонирующих сред (3 часа).** Доклады по основным вопросам темы занятия сопровождаются электронными презентациями, обсуждение докладов.

*Основные вопросы темы:*

1. Методика эколого-геохимической съёмки (отбор проб, аналитическая обработка, интерпретация результатов).
2. Оценочная шкала опасности загрязнения почв.
3. Особенности изучения загрязнения снежного покрова.
4. Особенности загрязнения донных отложений.
5. Составление эколого-геохимических карт.
6. Анализ эколого-геохимических карт.

*Литература:*

1. Геоэкологическое картографирование: учеб. пособие/ под ред. Б.И. Кочурова. — М.: Академия, 2009. — 192 с.
2. Стурман В.И. Экологическое картографирование: учеб. пособие. — М.: Аспект пресс, 2003. — 251 с.
3. Колбовский Е.Ю. Ландшафтоведение: учеб. пособие. — М.: Академия, 2007. — 480 с.
4. Колосова Н.Н. Картография с основами топографии: учеб. пособие. — М.: Дрофа, 2006. — 272 с.
5. Чурилова Е.А. Картография с основами топографии. Практикум: учеб. пособие. — М.: Дрофа, 2004. — 128 с.

**Тема 2.7. Картографирование физического загрязнения (3 часа).** Доклады по основным вопросам темы занятия сопровождаются электронными презентациями, обсуждение докладов.

*Основные вопросы темы:*

1. Картографирование радиационной обстановки.
2. Доза облучения.
3. Единицы измерения радиоактивности.
4. Картографирование шумового загрязнения.
5. Наблюдения за транспортными потоками
6. Определение уровней шума.
7. Картографирование электромагнитных полей

*Литература:*

1. Колбовский Е.Ю. Ландшафтоведение: учеб. пособие. — М.: Академия, 2007. — 480 с.

2. Колосова Н.Н. Картография с основами топографии: учеб. пособие. — М.: Дрофа, 2006. — 272 с.
3. Стурман В.И. Экологическое картографирование: учеб. пособие. — М.: Аспект пресс, 2003. — 251 с.
4. Геоэкологическое картографирование: учеб. пособие/ под ред. Б.И. Кочурова. — М.: Академия, 2009. — 192 с.
5. Чурилова Е.А. Картография с основами топографии. Практикум: учеб. пособие. — М.: Дрофа, 2004. — 128 с.

#### Самостоятельная работа студентов по модулю 2.

1. Проработка теоретического материала.
2. Подготовка к практическим занятиям.
3. Подготовка и защита реферата.
4. Подготовка к рубежному контролю знаний в виде экзамена.

#### 4. Образовательные и информационные технологии

Занятия, проводимые в интерактивных формах, составляют 90% от аудиторных занятий.

Вид занятия	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
Лекционные занятия	Демонстрация презентационного лекционного материала	16
Практические занятия	Работа в малых группах, представление докладов с электронными презентациями, обсуждение докладов	32
Итого		48

#### 5. Показатели, критерии оценки сформированности компетенции, шкала оценивания результатов освоения компетенций по уровням освоения

Уровень освоения	Критерии освоения	Показатели и критерии оценки сформированности компетенции	Шкала оценивания
Продвину- тый	<i>Компетенция сформирована.</i>  Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка	Обучаемый демонстрирует способность к полной самостоятельности (допускаются консультации с преподавателем по сопутствующим вопросам) в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий в рамках учебной дисциплины с использованием <i>знаний, умений и навыков</i> , полученных как в ходе освоения данной учебной дисциплины, так и смежных дисциплин.	«отлично»
Базовый	<i>Компетенция сформирована.</i>  Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка	Способность обучающегося продемонстрировать самостоятельное применение <i>знаний, умений и навыков</i> при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель при потенциальном формировании компетенции, подтверждает наличие сформированной компетенции, причем на более высоком уровне.	«хорошо»
Пороговый	<i>Компетенция сформирована.</i>	Если обучаемый демонстрирует самостоятельность в применении <i>знаний, умений и навыков</i> к решению учебных заданий в полном соответ-	«удовлетворительно»

	Демонстрируется недостаточный уровень самостоятельности практического навыка	ствии с образцом, данным преподавателем, по заданиям, решение которых было показано преподавателем, следует считать, что компетенция сформирована, но ее уровень недостаточно высок.	
Низкий	Компетенция не сформирована Демонстрируется отсутствие самостоятельности и практического навыка	Неспособность обучаемого самостоятельно продемонстрировать наличие <i>знаний</i> при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения, отсутствие самостоятельности в применении <i>умения</i> к использованию методов освоения учебной дисциплины и неспособность самостоятельно проявить <i>навык</i> повторения решения поставленной задачи по стандартному образцу свидетельствуют об отсутствии сформированной компетенции.	«неудовлетворительно»

## 6. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

### Перечень вопросов итогового контроля

1. Дисциплина «экологическое картографирование»
2. Значение слов «картография», «геодезия», «топография».
3. Форма Земли, геоид.
4. Референц-эллипсоид Красовского.
5. Местоположение точек на земной поверхности, географические координаты точки.
6. Отметка точки. Высоты.
7. Изображают поверхности Земли на плоскости.
8. План местности.
9. Карта местности, разрез местности, профиль местности.
10. Числовой масштаб изображения на плоскости.
11. Графические масштабы. Линейный масштаб. Поперечный масштаб. Трансверсали.
12. Внемасштабные изображения.
13. Магнитный меридиан, магнитный азимут. Склонение магнитной стрелки.
14. Классификация карт по масштабам.
15. Классификация карт по назначению.
16. Разграфка топографических карт и номенклатура.
17. Картографическое проецирование.
18. Классификация географических карт.
19. Топографическая карта и её использование.
20. Группы условных знаков?
21. Изображение характерных форм рельефа.
22. Изображения гидрографических объектов.
23. Изображение рельефа
24. Способ отмывки
25. Изображение политико-административного деления территории
26. Цифровые модели местности.
27. Цилиндрические картографические проекции
28. Конические картографические проекции
29. Азимутальные картографические проекции
30. Равноугольные проекции Гаусса-Крюгера

31. Типы проекций
32. Картографическая генерализация
33. Надписи на географических картах
34. Классификация географических карт
35. Серии карт
36. Тематическое картографирование
37. Атласы
38. Современное картоиздательское производство
39. Использование карт
40. Источники создания карт
41. Взаимодействие картографии, дистанционного зондирования и ГИС
42. Особенности геоэкологии как научного направления.
43. Значение для экологического картографирования законы и принципы экологии.
44. Проявления экологизации в тематической картографии.
45. Классификация информационных источников об экологической обстановке.
46. Классификация информационных источников по ведомственной принадлежности.
47. Государственные органы, в которых можно получить информацию для экологического картографирования.
48. Биоэкологические исследования.
49. Нормативная база экологической оценки территории.
50. Картографирование воздушного бассейна в системе климатического картографирования.
51. Факторы воздействия на воздушную среду.
52. Классификация атмосферных источников загрязнения для целей картографирования.
53. Показатели загрязнения атмосферы.
54. Источники для картографирования.
55. Особенности информации, получаемой в МПР.
56. Особенности информации, получаемой в Росгидромете.
57. Особенности информации, получаемой в Статуправлении.
58. Особенности информации, получаемой в Госсанэпиднадзоре.
59. Особенности информации, получаемой в Государственной службе по статистике.
60. Характер информации в научных учреждениях.
61. «Дистанционное зондирование».
62. Методы экологического контроля воздушного бассейна.
63. Использование информации из космоса для мониторинга загрязнения атмосферы и составления карт.
64. Картографирование глобального климата в системе экологических исследований.
65. Особенности поверхностных вод как природных условий местности при картографировании.
66. Источники получения информации распространения поверхностных вод.
67. "Цепные реакции" в природе как результат вмешательства человека.
68. Методы картографирования загрязненности поверхностных вод.
69. Ежегодники качества вод.
70. Показатели состояния природных вод.
71. Особенности контроля депонирующих компонентов среды.
72. Особенности контроля динамичных компонентов среды.
73. Эколого-тематические карты России.
74. Климатический ПЗА. МПА.
75. Биоиндикация.
76. Растения и животные, служащие индикаторами.
77. Реакция растений на загрязнение воздуха.



78. Принципы выбора территориальных единиц при экологическом картографировании.
79. «Картографическая семантика».
80. Способы картографических изображений при экологическом картографировании.
81. Картографирование физических факторов окружающей среды.
82. Особенности изучения загрязнения снежного покрова.

## 7. Рекомендуемая литература

### *Основная*

1. Стурман В.И. Экологическое картографирование: учеб. пособие. — М.: Аспект пресс, 2003. — 251 с. (32 экз.)

### *Дополнительная*

2. Геоэкологическое картографирование: учеб. пособие/ под ред. Б.И. Кочурова. — М.: Академия, 2009. — 192 с. (10 экз.)
3. Колбовский Е.Ю. Ландшафтоведение: учеб. пособие. — М.: Академия, 2007. — 480 с. (24 экз.)
4. Колосова Н.Н. Картография с основами топографии: учеб. пособие. — М.: Дрофа, 2006. — 272 с. (40 экз.)
5. Чурилова Е.А. Картография с основами топографии. Практикум: учеб. пособие. — М.: Дрофа, 2004. — 128 с. (10 экз.)

### *Методическое обеспечение дисциплины*

6. Озорнина С.П. «Экологическое картографирование» - программа курса и методические указания к изучению дисциплины для студентов направления подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование» очной и заочной форм обучения.— Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2015. — 28 с.

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

7. Земельный кодекс Российской Федерации от 25 октября 2001 г. № 136-ФЗ (ред. от 02 августа 2019 г.) [Электронный ресурс]. — URL: <http://www.consultant.ru>.
8. Электронная версия журнала «Геоэкология. Инженерная геология. Гидрогеология. Геоэкология» [Электронный ресурс]. — URL: [http:// geoenv.ru](http://geoenv.ru)

## 8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).

В рамках освоения учебной дисциплины «*Экологическое картографирование*» предусмотрены следующие виды учебных занятий:

- лекционного типа;
- семинарского типа;
- групповых консультаций;
- индивидуальных консультаций;
- самостоятельной работы,

а также прохождение аттестационных испытаний промежуточной аттестации.

В ходе лекций студентам следует подготовить конспекты лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины; проверять термины, понятия с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь; обозначить

вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание понятиям, которые обозначены обязательными для каждой темы дисциплины.

На учебных занятиях семинарского типа студенты выполняют проработку рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины; конспектирование источников; работу с конспектом лекций; подготовку ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работу с текстами официальных публикаций; решение практических заданий.

В ходе групповых и индивидуальных консультаций студенты имеют возможность получить квалифицированную консультацию по организации самостоятельного управления собственной деятельностью на основе анализа имеющегося у студента опыта обучения, используемых учебных стратегий, через обсуждение сильных сторон и ограничений стиля учения, а также поиск ресурсов, предоставляемых вузом для достижения намеченных результатов; для определения темы и проблемы исследования, выполнения мини-проектов по дисциплине, обсуждения научных текстов и текстов студентов, решения учебных задач, для подготовки к интерактивным занятиям семинарского типа, для подготовки к контрольным точкам, в том числе итоговой; детально прорабатывать возникающие проблемные ситуации, осуществлять поиск вариантов их решения, определять преимущества и ограничения используемых средств для решения поставленных учебных задач, обнаруживать необходимость изменения способов организации своей работы и др.

Самостоятельная работа студента по дисциплине включает такие виды работы как:

1. изучение материалов, законспектированных в ходе лекций;
2. изучение литературы, проработка и конспектирование источников;
3. подготовка к практическим занятиям;
4. подготовка к публичному выступлению;
5. подготовка к тестированию;
6. подготовка и защита реферата;
7. подготовка к промежуточной аттестации.

## **9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационно-справочных систем**

### **9.1 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса**

- электронные образовательные ресурсы, представленные в п. 7 рабочей программы дисциплины;
- использование электронных презентаций;
- изучение нормативных документов на официальном сайте федерального органа исполнительной власти, проработка документов;
- интерактивное общение с обучающимися и консультирование посредством электронной почты.

### **9.2 Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса**

При освоении дисциплины используется лицензионное программное обеспечение:

- текстовый редактор Microsoft Word;
- презентационный редактор Microsoft PowerPoint.

### **9.3 Перечень информационно-справочных систем**

- справочно-правовая система Консультант-плюс <http://www.consultant.ru/online>
- справочно-правовая система Гарант <http://www.garant.ru/online>

### 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения занятий лекционного типа, практически (семинарских) занятий групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются учебные аудитории 6-505, 6-506, 6-507, 6-519 с комплектом учебной мебели.

Для самостоятельной работы обучающихся используются кабинеты 6-214 и 6-314; каждый оборудован комплектом учебной мебели, двумя компьютерами с доступом в информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» и в электронную информационно-образовательную среду организации, принтером и сканером.

Технические средства обучения для представления учебной информации включают аудиторную доску, мультимедийное оборудование.

При изучении дисциплины используется библиотечный фонд КамчатГТУ: учебники, учебные пособия, периодические журналы, электронный ресурс; раздаточный материал (тесты, доклады о состоянии окружающей среды, нормативно-правовые документы и др.).

### 11. Распределение часов по темам занятий (заочная форма обучения)

	Название разделов и тем	ЛК	ПЗ	СРС
1	Карты и другие картографические произведения	-	-	4
2	Топографическая карта и её использование	1	2	4
2	Тематические карты	-	-	4
4	Разграфка и номенклатура многолистных карт. Решение задач по определению номенклатуры карт разных масштабов	1	2	4
5	Картографические проекции, их виды и свойства. Классификация проекций.	-	-	4
6	"Среда обитания". Компоненты среды обитания	-	-	4
7	Рациональное природопользование в геоэкологических исследованиях.	-	-	4
8	Роль и место картографических методов в решении задач геоэкологии.	-	-	4
9	Общие представления о системе территориального проектирования	-	-	4
10	Основные принципы картографических методов оценки экологического состояния территории и прогноза последствий хозяйственной деятельности	-	2	4
11	Эколого-географическое картографирование воздушного бассейна	1	-	4
12	Информационное обеспечение. Источники для картографирования.	1	-	4
13	Обзор основных направлений картографирования.	-	-	4
14	Масштабы, показатели и основы для картографирования. Перспективы картографирования и возможности использования геоинформационных технологий.	1	-	4
15	Эколого-географическое картографирование поверхностных вод	-	2	4
16	Комплексное эколого-географическое картографирование	1	-	4

17	Комплексная оценка факторов экологического воздействия, риска и опасности.	-	-	4
18	Унифицированные требования к составу и содержанию комплексных эколого-географических карт.	-	-	4
19	Основные отечественные картографические произведения экологического содержания.	-	-	4
20	Карты федерального и регионального уровней по вопросам оценки экологической безопасности.	-	-	5
21	Комплексная экологическая карта России масштаба 1:2 500 000.	-	-	5
22	Составление экологической карты. Семантика	-	-	4
	<b>Итого:</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>90</b>

### Дополнения и изменения в рабочей программе

Дополнения и изменения в рабочей программе за \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ учебный год

В рабочую программу по дисциплине «Экологическое картографирование» для направления подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование» вносятся следующие дополнения и изменения:

Дополнения и изменения внес \_\_\_\_\_

(должность, Ф.И.О., подпись)

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры \_\_\_\_\_

«\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

(подпись)

(Ф.И.О.)