

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова
Географический факультет

УТВЕРЖДАЮ
Декан географического факультета,
академик РАН Добролюбов С.А.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Наименование дисциплины (модуля):

Эоловый морфолитогенез на морских побережьях

Уровень высшего образования:

магистратура

Направление подготовки:

05.03.02 «География»

Направленность (профиль) ОПОП:

«Геоморфология и палеогеография»

Форма обучения:

очная

Рабочая программа рассмотрена и одобрена
Учебно-методической комиссией географического факультета
(протокол №21, дата 30.09.2023)

Москва 2023

Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по направлению подготовки «География».

ОС МГУ утвержден решением Ученого совета МГУ имени М.В.Ломоносова от 30 декабря 2020 года (протокол № 1383).

Год (годы) приема на обучение: 2022

© Географический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова

Программа не может быть использована без разрешения факультета.

1. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП — относится к вариативной части ОПОП, является дисциплиной по выбору.
2. Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия: студент обладает знаниями по геоморфологии, общей палеогеографии, базовыми знаниями о морфолитогенезе.
3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с требуемыми компетенциями выпускников

Компетенции выпускников (коды)	Индикаторы (показатели) достижения компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), сопряженные с компетенциями
<p>МПК-1 (<i>формируется частично</i>) Способен применять методологию, теоретические концепции геоморфологии и палеогеографии; сопоставлять данные, полученные с помощью системы различных методов изучения морфологии, генезиса, динамики и эволюции рельефа для решения теоретических и прикладных задач</p>	<p>МПК-1.2 сопоставляет данные, полученные с помощью системы различных методов изучения морфологии, генезиса, динамики и эволюции рельефа для решения теоретических и прикладных задач</p>	<p>Знать: историю, принципы и методы исследования эолового морфолитогенеза морских побережий; классификацию прибрежных эоловых форм; особенности эолового морфолитогенеза морских побережий в отличие от эолового морфолитогенеза аридных областей суши; факторы стимулирующие и лимитирующие активность эолового морфолитогенеза береговой зоны; индикаторы и параметры изменчивости активности прибрежного эолового морфолитогенеза в разных масштабах времени; основные черты зональности прибрежного эолового морфогенеза и азональные факторы развития прибрежных дюн; особенности развития прибрежных дюн внеледниковых областей и районов континентального оледенения; основные закономерности реакции прибрежного эолового морфолитогенеза на антропогенную нагрузку, принципы управления (регулирования) процессами прибрежного эолового морфолитогенеза.</p> <p>Уметь: анализировать результаты, сопоставлять данные, полученные с помощью системы различных методов изучения прибрежного рельефа;</p>

<p>МПК-3 (<i>формируется частично</i>) Владеет знаниями об обстановках и сущности процессов морфолитогенеза, о закономерностях динамики и развития рельефа и процессов образования горных пород</p>	<p>МПК-3.1 Применяет знания об обстановках и сущности процессов морфолитогенеза, о закономерностях динамики и развития рельефа и процессов образования горных пород</p>	<p>определить целесообразность использования различных методов для исследования современной динамики и/или истории развития эолового рельефа морских побережий в зависимости от задачи и масштаба работ; выделить формы рельефа прибрежного эолового рельефа по данным дистанционного зондирования; Владеть: основами методики анализа взаимосвязей в береговых морфо- и литодинамических системах, исследований современной динамики и истории развития прибрежного эолового рельефа.</p>
---	---	--

4. Объем дисциплины (модуля) 2 з.е., в том числе 26 академических часов на контактную работу обучающихся с преподавателем, 46 академических часов на самостоятельную работу обучающихся.

5. Формат обучения не предполагает электронного обучения и использования дистанционных образовательных технологий (за исключением форс-мажорных обстоятельств – пандемии и т.п.).

6. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и виды учебных занятий

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля), Форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)	В том числе	
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем) Виды контактной работы, часы*	Самостоятельная работа обучающегося Виды самостоятельной работы, часы

		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Групповые консультации	Индивидуальные консультации	Всего	Работа с литературой	Всего	
Введение	4	2				2	2	2	
Методы исследования прибрежного эолового морфолитогенеза	8	1	1			2	6	6	
Факторы прибрежного эолового морфолитогенеза	15	3	3			6	9	9	
Морфология и динамика «вторичных» дюн	6	1	1			2	4	4	
<i>Текущая аттестация 1: контрольная работа</i>	3						3	3	
Зональность процессов прибрежного эолового морфолитогенеза	7	1	2			3	4	4	
Палеогеографические аспекты прибрежного эолового морфолитогенеза и методы реконструкции истории развития прибрежных дюн	12	3	3			6	6	6	
Прибрежные дюны и человек	11	2	3			5	6	6	
<i>Текущая аттестация 2: контрольная работа</i>	3						3	3	
Промежуточная аттестация зачет	3	<i>Устный зачет</i>						3	
Итого	72	13	13			26		46	

Содержание лекций

Лекция по теме 1 «Введение». Определение объекта исследования. Побережье, береговая зона, береговые морфосистемы. Состояние изученности и проблемы прибрежного эолового морфолитогенеза. Основные факторы развития и распространения прибрежного эолового морфолитогенеза. Классификация прибрежных эоловых форм, аккумулятивные и дефляционные формы прибрежного эолового рельефа.

Прибрежные эоловые отложения. Эоловый морфолитогенез побережий и аридных областей суши - общие черты и различия. Существующие представления о возрасте прибрежных дюн.

Лекция по теме 2. Методы исследования прибрежного эолового морфолитогенеза. Натурные наблюдения за прибрежными эоловыми процессами. Мониторинг морфологии пляжей и прибрежных дюн. Измерение объема эолового выноса наносов с пляжей. Наземное лазерное сканирование. Дешифрирование разновременных космических снимков и данных съемок с беспилотных летательных аппаратов. Трехмерные данные дистанционного зондирования. Воздушное лазерное сканирование. Лидарная съемка. Геологические методы исследования внутреннего строения и динамики прибрежных дюн. Геофизические методы исследования внутреннего строения и динамики прибрежных дюн. Математическое моделирование. Возможности и ограничение методов исследования прибрежного эолового морфолитогенеза, задачи и принципы комплексирования методов исследования.

Лекции по теме 3. Факторы эолового морфолитогенеза береговой зоны. Береговые морфолитодинамические системы (определение, основные функциональные связи). Пляжи и авандюны как индикаторы современных эоловых процессов. Факторы, стимулирующие и лимитирующие активность эолового морфолитогенеза береговой зоны. Баланс наносов береговой зоны. Запасы наносов. Ветровой режим. Конфигурация береговой линии и эффективные ветры. Ветропесчаный поток. Пороговая скорость сдвига наносов. Относительный уровень моря, штормы, нагоны. Уровень грунтовых вод. Влажность наносов. Шероховатость поверхности. Влияние растительности на прибрежные эоловые процессы. Особенность эоловых процессов по поперечному профилю берега. Полоса насыщения ветропесчаного потока. Модели возникновения и развития береговых эоловых форм рельефа в зависимости от запаса наносов в береговой зоне, тенденции смещения береговой линии и доминирующих ветров. Синоптическая, сезонная и межгодовая изменчивость эолового морфолитогенеза береговой зоны.

Лекция по теме 4. Морфология и динамика «вторичных» дюн. Источники питания, условия образования и морфология «вторичных» прибрежных дюн. Древние авандюны (*foredune plains*) и перевеянные береговые валы (*beach ridges plains*). Дюны на абразионных уступах (*cliff-top dunes*). Дюны прорыва (*blowouts*), параболические дюны (*parabolic dunes*), барханы (*barchans*). Трансгрессивные дюнные поля (*transgressive sand sheets and dunefields*). Возможные модели развития вторичных дюн. Стабилизация и реактивация вторичных дюн. Вторичные дюны - индикаторы изменения условий развития берега.

Лекция по теме 5. Зональность процессов прибрежного эолового морфолитогенеза. Факторы и основные черты широтной зональности прибрежного эолового морфолитогенеза. Источники питания, морфология, сезонные и межгодовые ритмы развития прибрежных дюн разных климатических зон. Прибрежные дюны высоких широт. Прибрежные дюны умеренного пояса. Прибрежные дюны субтропической, тропической и экваториальной зон. Азональные факторы развития прибрежных дюн. Дюны на вулканогенных берегах. Дюны в устьевых областях рек.

Лекция по теме 6. Палеогеографические аспекты прибрежного эолового морфолитогенеза и методы реконструкции истории развития прибрежных дюн. Возраст береговой зоны и прибрежных дюн. Проблема реакции прибрежного эолового морфолитогенеза на колебания относительного уровня моря и изменения климата. Методы определения возраста дюнных массивов (геохронологические, геологические, археологические). Индикаторы изменения условий прибрежного эолового морфолитогенеза. Обеспеченность реконструкций истории развития береговой зоны и прибрежных дюн радиоизотопными датами, данными геофизических и аналитических исследований. Международные и региональные хронологические базы данных (INQUA Dunes Atlas Chronologic Database и др.). Особенности развития прибрежных дюн внеледниковых областей и районов континентального оледенения. Прибрежные дюны внеледниковых областей (побережье Средиземного моря, побережье юго-восточной Африки, Мексиканского залива и др.). Эоловый морфолитогенез перигляциальных районов суши и морских побережий - соотношение в пространстве и времени. Позднеледниковые и голоценовые прибрежные дюны на периферии Фенноскандинавского и Лаврентийского ледниковых щитов (Северное, Балтийское и Белое моря, оз. Мичаган, Гудзонов залив и др.). Ритмы активизации прибрежного эолового морфолитогенеза районов континентального оледенения в позднеледниковье и голоцене.

Лекция по теме 7. Прибрежные дюны и человек. Первоначальное освоение прибрежных дюн. Виды современного использования территорий прибрежных дюн (ООПТ, рекреационное использование, селитебная застройка, инфраструктура промышленных объектов). Типичные нарушения прибрежных эоловых ландшафтов в результате антропогенного воздействия. Реакция прибрежных дюн на антропогенное воздействие. Основные принципы сохранения ландшафтов прибрежных дюн. Комплексное управление прибрежными зонами. Регулирование процессов прибрежного эолового морфолитогенеза.

План проведения семинаров

Семинар по теме 2 «Методы исследования прибрежного эолового морфолитогенеза». Обсуждение возможностей и ограничения различных методов исследования строения и современной динамики прибрежных дюн.

Семинары по теме 3 «Факторы эолового морфолитогенеза береговой зоны». 1. Обсуждение проблем выделения береговых морфолитодинамических систем и выявления функциональных связей между их компонентами. Выявление источников питания прибрежных дюн по данным дешифрирования космических снимков. 2. Обсуждение сценариев возникновения и развития аккумулятивных и дефляционных форм прибрежного эолового рельефа на берегах разных генетических типов. Выявление причин развития и деградации прибрежных дюн на основе совместного анализа данных дистанционного зондирования и гидрометеорологической информации. 3. Дискуссия о возможности оценки ритмов прибрежных эоловых процессов на основе гидрометеорологической информации.

Семинар по теме 4 «Морфология и динамика «вторичных» дюн». Дискуссия о сценариях развития вторичных дюн в изменяющихся климатических условиях. Выявление вторичных дюн разного типа по данным дистанционного зондирования.

Семинары по теме 5 «Зональность процессов прибрежного эолового морфолитогенеза». 1. Дискуссия об источниках питания, особенностях строения и динамики прибрежных дюн разных климатических зон. Анализ строения и динамики прибрежных дюн разных климатических зон по данным дистанционного зондирования 2. Обсуждение влияния на процессы прибрежного морфолитогенеза азональных факторов поступления наносов. Анализ строения и динамики прибрежных дюн на вулканогенных берегах и в устьях рек по данным дистанционного зондирования.

Семинары по теме 6 «Палеогеографические аспекты прибрежного эолового морфолитогенеза и методы реконструкции истории развития прибрежных дюн». 1. Обсуждение условий развития прибрежных дюн внеледниковых областей в зависимости от изменения относительного уровня моря и климата. 2. Дискуссия об особенностях эолового морфолитогенеза перигляциальных районов суши и побережий морей, испытавших покровное оледенение в позднеледниковое и голоцене. 3. Обсуждение существующих реконструкций ритмов развития прибрежных эоловых процессов в позднеледниковье и голоцене в зависимости от колебаний относительного уровня моря и изменений климата.

Семинар по теме 7 «Прибрежные дюны и человек». Обсуждение возможности регулирования процессов прибрежного эолового морфолитогенеза в целях хозяйственного использования побережья (особо охраняемые природные территории, рекреационное использование, селитебная застройка). Составление проекта управления эоловыми процессами для одного из участков побережья море России.

7. Фонд оценочных средств для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю):

Текущие аттестации — контрольные практические работы.

Примерный перечень тем работ

1. Выделение по данным дистанционного зондирования береговых морфолитодинамических систем, форм берегового эолового рельефа и источников их питания на берегах разных генетических типов (аккумулятивные пляжевые берега).
2. Выделение по данным дистанционного зондирования береговых морфолитодинамических систем, форм берегового эолового рельефа и источников их питания на берегах разных генетических типов (аккумулятивные лагунные берега).
3. Выделение по данным дистанционного зондирования береговых морфолитодинамических систем, форм берегового эолового рельефа и источников их питания на берегах разных генетических типов (абразионные берега).
4. Выделение по данным дистанционного зондирования береговых морфолитодинамических систем, форм берегового эолового рельефа и источников их питания на вулканогенных берегах.

5. Выделение по данным дистанционного зондирования береговых морфолитодинамических систем, форм берегового эолового рельефа и источников их питания в устьях рек.
6. Выявление по данным дистанционного зондирования «вторичных» прибрежных дюн на одном из участков побережья арктических морей.
7. Выявление по данным дистанционного зондирования «вторичных» прибрежных дюн на одном из участков побережья морей умеренной зоны.
8. Выявление причин развития и деградации прибрежных дюн на основе совместного анализа данных дистанционного зондирования и гидрометеорологической информации на одном из участков арктического побережья.
9. Выявление причин развития и деградации прибрежных дюн на основе совместного анализа данных дистанционного зондирования и гидрометеорологической информации на одном из участков побережья морей умеренных широт.
10. Выявление причин развития и деградации прибрежных дюн на основе совместного анализа данных дистанционного зондирования и гидрометеорологической информации на одном из участков побережья морей тропических широт.
11. Составление проекта управления эоловым морфолитообразованием одного из участков морского побережья России для целей организации ООПТ.
12. Составление проекта управления эоловым морфолитообразованием одного из участков морского побережья России в целях организации рекреации.

Примерный перечень вопросов для зачета

1. Основные факторы развития и распространения прибрежного эолового морфолитообразования.
2. Классификация прибрежных эоловых форм.
3. Методы исследования прибрежного эолового морфолитообразования.
4. Береговые морфолитодинамические системы (определение, основные функциональные связи). Взаимосвязь развития и динамики береговых дюн с балансом наносов береговой зоны и изменением относительного уровня моря.
5. Модели возникновения и развития береговых эоловых форм рельефа в зависимости от запаса наносов в береговой зоне, тенденции смещения береговой линии и доминирующих ветров.
6. Факторы эолового морфолитообразования береговой зоны.
7. Синоптическая, сезонная и межгодовая изменчивость эолового морфолитообразования береговой зоны.
8. Морфология и динамика «вторичных» дюн.
9. Основные черты широтной зональности прибрежного эолового морфолитообразования.
10. Источники питания прибрежных дюн на берегах морей в разных климатических зонах.
11. Азональные факторы развития прибрежных дюн. Дюны вулканогенных берегов устьевых областей рек.
12. Возраст береговой зоны и прибрежных дюн.
13. Особенности развития прибрежных дюн внеледниковых областей и районов континентального оледенения.

14. Ритмы активизации прибрежных дюн в зависимости от колебании относительного уровня моря и изменения климата.
 15. Реакция прибрежных дюн на антропогенное воздействие. Регулирование процессов прибрежного эолового морфолитогеоза.

В случае успешной работы студента на семинарских занятиях (не менее 70% семинаров) и выполнения двух контрольных практических работ проставляется зачет автоматом. В случае непосещения лекций и семинарских занятий (более 30%) и/или не выполнения контрольных практических работ студент не допускается к зачету.

Шкала и критерии оценивания

Текущая аттестация – устный зачет

Оценка РО и соответствующие виды оценочных средств	Незачет	Зачет
Знания (виды оценочных средств: устный опрос, контрольная работа)	Фрагментарные знания или отсутствие знаний	Сформированные систематические знания или общие, но не структурированные знания
Умения (виды оценочных средств: устный опрос, контрольная работа)	В целом успешное, но не систематическое умение или отсутствие умений	Успешное и систематическое умение или в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение (допускает неточности непринципиального характера)
Навыки (владения, опыт деятельности) (устный опрос, контрольная работа)	Наличие отдельных навыков или отсутствие навыков	Сформированные навыки (владения), применяемые при решении задач или, в целом, сформированные навыки (владения), но используемые не в активной форме

8. Ресурсное обеспечение:

- Перечень основной и дополнительной учебной литературы
- 1. *Выхованец Г.В.* Эоловый процесс на морском берегу // Одесса: Изд-во “Астропринт”, 2003. 368 с.
- 2. *Sloss, C.R.; Shepherd M, Hesp P.A.* Coastal Dunes: Geomorphology // Nature Education Knowledge, 2012. 3(3):2.

Дополнительная литература:

1. *Зенкович В.П.* Основы учения о развитии морских берегов // М.: Изд-во АН СССР, 1962. 710 с.
2. *Coastal Dunes. Ecological Studies.* Martínez, M. L., & Psuty, N. P. (Eds.). 2004. Springer. DOI:10.1007/978-3-540-74002-5
3. NSW Department of Land and Water Conservation 2001, Coastal Dune Management: A Manual of Coastal Dune Management and Rehabilitation Techniques, Coastal Unit, DLWC, Newcastle.
4. *Bird E.C.F.* Coastal geomorphology: an introduction. Second edition // Chichester; Hoboken, NJ: Wiley, 2008. 411 p.

- Перечень лицензионного программного обеспечения
не требуется, используется открытое программное обеспечение
- Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем
 - Атлас «Климат морей России и ключевых районов Мирового океана ЕСИМО. 2007 // http://www.esimo.ru/atlas/index_atlas.html
 - INQUA Dunes Atlas Chronologic Database // <https://www.dri.edu/inquadunesatlas/>
- Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (при необходимости)
 - Google Планета Земля (<https://www.google.com/earth/>)
 - Google Earth Engine: Timelapse // <https://earthengine.google.com/timelapse/>
 - USGS EarthExplorer (<https://earthexplorer.usgs.gov/>)

- Описание материально-технической базы

Учебная аудитория с мультимедийным проектором, комплект карт (топографических, батиметрических, четвертичных отложений, дочетвертичных образований, тектонического районирования, литологии донных осадков) и данных дистанционного зондирования побережий морей России и ряда зарубежных акваторий (в электронном виде).

9. Язык преподавания: русский

10. Преподаватели: ответственный за курс Т.Ю.Репкина

11. Разработчик программы: Репкина Татьяна Юрьевна, старший научный сотрудник Лаборатории геоморфологии ИГ РАН, кандидат географических наук.