

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Мочалин Константин Сергеевич
Должность: И.о. ректора
Дата подписания: 30.05.2026 14:12:26
Уникальный программный ключ:
b7695d6b97247fced4385685adb0d9f8e6f2cdf

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
"Сибирский государственный университет водного транспорта"

Б1.В.19

Математическое моделирование трансформации экосистем рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Строительного производства, водных путей и гидротехнических сооружений		
Образовательная программа	26.03.01	Направление подготовки "Управление водным транспортом и гидрографическое обеспечение судоходства"	и
		Профиль "Цифровое картографическое моделирование"	
		год начала подготовки 2026	
Квалификация	бакалавр		
Форма обучения	очная		
Общая трудоемкость	4 ЗЕТ		
Часов по учебному плану	144	Виды контроля на курсах:	
в том числе:		курсовая работа 6	
аудиторные занятия	56	зачет с оценкой 6	
самостоятельная работа	82		

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
	Неделя			
Вид занятий	уп	ип	уп	ип
Лекции	28	28	28	28
Практические	28	28	28	28
Иная контактная работа	6	6	6	6
Итого ауд.	56	56	56	56
Контактная работа	62	62	62	62
Сам. работа	82	82	82	82
Итого	144	144	144	144

Рабочая программа дисциплины

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 26.03.01 Управление водным транспортом и гидрографическое обеспечение судоходства (приказ Минобрнауки России от 10.01.2018 г. № 21)

составлена на основании учебного плана образовательной программы:

26.03.01 Направление подготовки "Управление водным транспортом и гидрографическое обеспечение судоходства"
Профиль "Цифровое картографическое моделирование"
год начала подготовки 2026

Рабочую программу составил(и):

к.т.н., Доцент, Спиренкова Ольга Владимировна

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Заведующий кафедрой Бик Юрий Игоревич

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Целью дисциплины является ознакомление со способами математического моделирования трансформации экосистем.
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

УК-2: Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

УК-2.3: Находит оптимальные способы решения задач исходя из имеющихся условий, ресурсов и ограничений

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	процесс трансформации экосистемы
3.2	Уметь:
3.2.1	прогнозировать изменения экосистемы
3.3	Владеть:
3.3.1	способами математического моделирования

4. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Вид занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература	ПрПо дгот
Раздел	Раздел 1. Основные сведения и виды математических моделей экосистем				
Лек	Понятие экосистемы. Виды. Основные сведения. Виды экологических моделей. Математическая модель водной экосистемы, основные типы. Теоретические (обобщенные), анализирующие, портретные (имитационные) математические модели. Модели первичной продукции и роста микроводорослей, зоопланктонных веществ. Качественные модели водных экосистем. Понятие шкалы. Параметрические и непараметрические критерии. Графическое представление данных. Статистический, корреляционный, дисперсионный анализ. /Лек/	6	16	Л1.4Л2.3	0
Пр	Понятие экосистемы. Виды. Основные сведения. Виды экологических моделей. Математическая модель водной экосистемы, основные типы. Теоретические (обобщенные), анализирующие, портретные (имитационные) математические модели. Модели первичной продукции и роста микроводорослей, зоопланктонных веществ. Качественные модели водных экосистем. Понятие шкалы. Параметрические и непараметрические критерии. Графическое представление данных. Статистический, корреляционный, дисперсионный анализ. /Пр/	6	16	Л1.4Л2.3	0
Раздел	Раздел 2. Водные балансы				
Лек	Мировой водный баланс. Шестикомпонентный метод изучения водного баланса территории. Водный баланс озер и болот. /Лек/	6	4	Л1.2Л2.1 Л2.3Л3.1 Л3.2	0
Пр	Мировой водный баланс. Шестикомпонентный метод изучения водного баланса территории. Водный баланс озер и болот. /Пр/	6	4	Л1.2Л2.1 Л2.3Л3.1 Л3.2	0
Раздел	Раздел 3. Гидрологические прогнозы				
Лек	Гидрологические прогнозы, методы прогнозирования. Методы соответственных уровней. /Лек/	6	4	Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.2	0

Пр	Гидрологические прогнозы, методы прогнозирования. Методы соответственных уровней. /Пр/	6	4	Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.2	0
Раздел	Раздел 4. Геоинформационные системы				
Лек	Понятие и задачи ГИС. Области применения ГИС. Отраслевое использование ГИС. Типы применения ГИС. /Лек/	6	4	Л1.1 Л1.3Л2.2	0
Пр	Понятие и задачи ГИС. Области применения ГИС. Отраслевое использование ГИС. Типы применения ГИС. /Пр/	6	4	Л1.1 Л1.3Л2.2	0
ИКР	Все темы /ИКР/	6	6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2	0
Ср	Все темы /Ср/	6	82	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2	0

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Содержание дисциплины

Понятие экосистемы. Виды. Основные сведения. Виды экологических моделей. Математическая модель водной экосистемы, основные типы. Теоретические (обобщенные), анализирующие, портретные (имитационные) математические модели. Модели первичной продукции и роста микроводорослей, зоопланктонных веществ. Качественные модели водных экосистем. Понятие шкалы. Типы шкал. Параметрические и непараметрические критерии. Графическое представление данных, типы графиков. Статистический, корреляционный, дисперсионный анализ. Виды коэффициентов корреляции. Статическая обработка результатов исследований.

Мировой водный баланс. Шестикомпонентный метод изучения водного баланса территории. Водный баланс озер и болот.

Гидрологические прогнозы, методы прогнозирования. Методы соответственных уровней на бесприточном и приточном участках.

Геоинформационные системы. Понятие ГИС. Задачи ГИС. Отраслевое применение ГИС (моделирование ЧС, коммуникации, лесное хозяйство, транспорт, экология). Типы применения ГИС.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Перечень видов оценочных средств

Зачет с оценкой
КР

6.2. Темы письменных работ

Математическое моделирование трансформации экосистем

6.3. Контрольные вопросы и задания

Вопросы для промежуточного контроля:

1. Понятие экосистемы. Виды. Основные сведения.
2. Экологическая модель (определение, виды).
3. Математическая модель водной экосистемы (определение, задачи).
4. Основные типы математических водных экосистем.
5. Теоретические (обобщенные) математические модели
6. Анализирующие математические модели.
7. Портретные (имитационные) модели.
8. Модели первичной продукции.
9. Модели первичной продукции и роста микроводорослей.
10. Математические модели зоопланктонных веществ
11. Качественные модели водных экологических систем
12. Понятие шкалы. Типы шкал.
13. Параметрические и непараметрические критерии
14. Графическое представление данных, типы графиков
15. Общая схема статического анализа
16. Понятие статистической связи. Виды.
17. Корреляционный анализ.
18. Виды коэффициентов корреляции.
19. Дисперсионный анализ

20.	Статистическая обработка результатов исследований
21.	Мировой водный баланс
22.	Шестикомпонентный метод изучения водного баланса территории
23.	Водный баланс озер
24.	Водный баланс болот
25.	Гидрологические прогнозы (определение, виды)
26.	Методы гидрологического прогнозирования
27.	Метод соответственных (синфазных) уровней (бесприточный участок)
28.	Метод соответственных (синфазных) уровней (участок с притоком)
29.	Геоинформационные системы (понятие, задачи)
30.	Области применения ГИС.
31.	Отраслевое использование ГИС (моделирование ЧС, коммуникации, лесное хозяйство)
32.	Отраслевое использование ГИС (транспорт, экология)
33.	Типы применения ГИС

6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Методика оценки зачета с оценкой	<p>Оценка «отлично» выставляется обещающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, при этом не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач. Оценка прописывается с учетом компетенций, соответствующих учебной дисциплине.</p> <p>Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения. Оценка прописывается с учетом компетенций, соответствующих дисциплине.</p> <p>Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ. Оценка прописывается с учетом компетенций, соответствующих учебной дисциплине.</p> <p>Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Оценка прописывается с учетом компетенций, соответствующих учебной дисциплине.</p>
Методика оценки курсовой работы	<p>Защита курсовой работы по дисциплине направлена на оценку знаний, умений и навыков, характеризующих освоение части компетенций ПК-4. Оценка за защиту курсового проекта ставится по итогам ответа обучающегося на вопросы по содержанию работы, при этом учитывается работа обучающегося в течение семестра. При выставлении оценки учитывается также качество оформления пояснительной записки. При условии активной работы на занятиях, самостоятельной работы дома, а также досрочного представления пояснительной записки (при отсутствии ошибок) оценка «отлично» выставляется без специального собеседования.</p>

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1 Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Шамова Вера Васильевна, Седых Виталий Алексеевич	ГИС водоёмов и воднотранспортных объектов: для студ., обуч. по направл.: 280100 "Природообустройство и водопольз.", 280700 "Техносферная безопасность", 230400 "Информ. системы и технологии" и др.	Новосибирск: НГАВТ, 2013
Л1.2	Шамова Вера Васильевна, Седых Виталий Алексеевич	Гидрология: учебник для студ., обуч. по напр.: 270800 "Строительство", 280100 "Природообустр. и водопользование", 280700 "Техносферная безопасность"	Новосибирск: НГАВТ, 2013
Л1.3	Шамова Вера Васильевна	Геоинформационные системы и мониторинг водных объектов: [учеб. для вузов]	Новосибирск: СГУВТ, 2015
Л1.4	Бучельников Михаил Александрович, Савкин Валерий Михайлович	Экология и природопользование: учеб. пособие [по дисцип. "Экология" и "Природопользование"]	Новосибирск: СГУВТ, 2016

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
--	---------------------	----------	-------------------

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Фомичёва Няиля Николаевна	Гидрология и регулирование стока: учебное пособие	Новосибирск: СГУВТ, 2019
Л2.2	Трифонов Т. А., Мищенко Н. В., Краснощеков А. Н.	Геоинформационные системы и дистанционное зондирование в экологических исследованиях: учеб. пособие для студентов вузов	Москва: Академический Проект, 2005
Л2.3	Муромцев Д. Ю.	Математическое обеспечение САПР: учебное пособие	Москва: Лань, 2014
7.1.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Спиренкова Ольга Владимировна	Мировой водный баланс, водные ресурсы земли, водный кадастр и мониторинг: метод. указания и задания к практическим занятиям [для студ. спец. "Комплексное использование и охрана вод. ресурсов]	Новосибирск: НГАВТ, 2012
Л3.2	Седых Виталий Алексеевич, Спиренкова Ольга Владимировна, Тушина Александра Сергеевна	Гидрология: учебно-методическое пособие к лабораторным и практическим занятиям	Новосибирск: СГУВТ, 2019

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Назначение	Оборудование
Компьютерный класс - лаборатория автоматизированного проектирования в строительстве - учебная аудитория для проведения лабораторных занятий	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; ПК – 13 шт. (в т.ч преподавательский).
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Мультимедийное оборудование: проектор (стационарный), экран (стационарный), ПК (переносной)
Учебная аудитория для проведения практических занятий	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Мультимедийное оборудование: проектор (стационарный), экран (стационарный), ПК (переносной)
Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Мультимедийное оборудование: проектор (стационарный), экран (стационарный), ПК (переносной)
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Комплект учебной мебели на 15 посадочных мест. ПК – 10 шт., подключенных к сети "Интернет" и обеспечивающих доступ в электронную информационно-образовательную среду Университета.