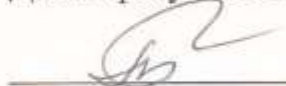


Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Алтайский государственный аграрный университет»

СОГЛАСОВАНО

Декан факультета природообустройства



Л.А. Беховых

«19» 05 2015 г.

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе



И. А. Косачев

«20» 05 2015 г.

Кафедра инженерных сооружений

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Технологии исследования природно-техногенных систем

Направление подготовки

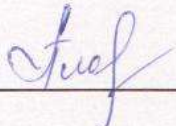
20.04.02 «Природообустройство и водопользование»

Уровень высшего образования – магистратура

Барнаул 2015

Рабочая программа учебной дисциплины «Технологии исследования природно-техногенных систем» составлена на основе требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 20.04.02 «Природообустройство и водопользование», в соответствии с учебным планом, утвержденным ученым советом университета 28.04.2015г. (протокол №8)

Рассмотрена на заседании кафедры, протокол № 6 от 12 мая 2015 г.

Зав. кафедрой к.г.-м.н., доцент  С. Г. Платонова

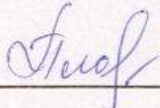
Одобрена на заседании методической комиссии факультета природообустройства, протокол № 10 от 18 мая 2015 г.

Председатель методической комиссии

к.с.-х.н.  А.В. Бойко

Составитель:

к.г.-м.н., доцент

 С.Г. Платонова

Лист внесения дополнений и изменений
в рабочую программу учебной дисциплины
«Технологии исследования природно-техногенных систем»

на 2015- 2016 учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № 1 от 11.09.15 2015 г.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. без изменений
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

Составители изменений и дополнений:

<u>к.т.-м.н. доцент</u>	<u>Илюф</u>	<u>С.Г. Платонова</u>
ученая степень, должность	подпись	И.О. Фамилия
_____	_____	_____
ученая степень, должность	подпись	И.О. Фамилия

Зав. кафедрой
к.т.-м.н. доцент Илюф С.Г. Платонова
ученая степень, ученое звание подпись И.О. Фамилия

«11» 09 2015 г.»

на 2016- 2017 учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № 1 от 22.09 2016 г.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. без изменений
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

Составители изменений и дополнений:

<u>к.т.-м.н. доцент</u>	<u>Илюф</u>	<u>С.Г. Платонова</u>
ученая степень, должность	подпись	И.О. Фамилия
_____	_____	_____
ученая степень, должность	подпись	И.О. Фамилия

Зав. кафедрой
к.т.-м.н. доцент Илюф С.Г. Платонова
ученая степень, ученое звание подпись И.О. Фамилия

«22» 09 2016 г.»

на 2017- 2018 учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № 1 от 07.09 2017 г.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. без изменений
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

Составители изменений и дополнений:

<u>к.т.-м.н. доцент</u>	<u>Илюф</u>	<u>С.Г. Платонова</u>
ученая степень, должность	подпись	И.О. Фамилия
_____	_____	_____
ученая степень, должность	подпись	И.О. Фамилия

Зав. кафедрой
к.т.-м.н. доцент Илюф Т.В. Байкалова
ученая степень, ученое звание подпись И.О. Фамилия

«07» 09 2017 г.»

на 201 - 201 учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № _____ от _____ 201__ г.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

Составители изменений и дополнений:

ученая степень, должность	подпись	И.О. Фамилия
_____	_____	_____
ученая степень, должность	подпись	И.О. Фамилия

Зав. кафедрой
_____ И.О. Фамилия
ученая степень, ученое звание подпись

« » _____ 201__ г.»

Оглавление

1	Цели и задачи дисциплины	5
2	Место дисциплины в структуре ОПОП ВО	5
3	Требования к результатам освоения содержания дисциплины	6
4	Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий	8
5	Тематический план изучения дисциплины	9
6	Образовательные технологии	14
7	Характеристика фондов оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	14
8	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	17
9	Материально–техническое обеспечение дисциплины	18
	Приложение 1	19
	Приложение 2	20
	Приложение 3	21
	Приложение 4	23
	Приложение 5	25
	Приложение 6	27
	Приложение 7	29

1. Цель и задачи дисциплины

Основная цель изучения дисциплины – формирование у студентов систематизированных знаний о методах и технологиях исследования функционирования природно-техногенных систем.

Задачи дисциплины:

- получить сведения о природно-техногенных системах в срезе использования этих понятий в разных отраслях знания и практической деятельности;
- ознакомиться с основными технологиями исследования природно-техногенных систем;
- уметь использовать знания по дисциплине при проектировании и реализации научных и производственных проектов.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина изучается в блоке 1 учебного плана.

Дисциплины, на которых основано изучение данной дисциплины: «Управление природно-техногенными комплексами»; «Исследование мелиоративных и водохозяйственных систем» (таблица 1).

Дисциплины, для которых данная дисциплина является предшествующей: «Прогнозирование и мониторинг природных и техногенных процессов», «Исследование взаимодействия природных и природно-техногенных систем», «Методы восстановления нарушенных природных объектов», «Инвестиционные проекты природообустройства».

Таблица 1 – Сведения о дисциплинах, практиках (и их разделах), на которые опирается содержание данной дисциплины

Наименование дисциплины, других элементов учебного плана	Перечень разделов
Управление природно-техногенными комплексами	Исследования моделей и определения оптимального плана при управлении природно-техногенными комплексами, Методы достижения компромисса при многокритериальном управлении природно-техногенными системами.
Исследование мелиоративных и водохозяйственных систем	Принципы и методы исследования мелиоративных и водохозяйственных систем Методы обоснования необходимости природообустройства на основе прогноза изменения природных процессов с учетом вероятностного характера внешних воздействий.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование у обучающихся следующих **компетенций** (таблица 2).

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование у обучающихся следующих профессиональных компетенций (ПК):

– способность формулировать цели и задачи исследований, применять знания о методах исследований при изучении природных процессов, при обследовании, экспертизе, и мониторинге состояния природных объектов, объектов природообустройства и водопользования и влияния на окружающую среду антропогенной деятельности (ПК-6);

– способность проводить поиск, обработку и анализ данных полевых и лабораторных исследований, обследований, экспертизы и мониторинга объектов природообустройства, водопользования (ПК-9).

В результате освоения дисциплины выпускник должен:

– *знать* основные свойства и качества природно-техногенных систем; технологии исследования природно-техногенных систем; особенности применения полевых и лабораторных исследований в зависимости от типа системы;

– *уметь* проводить анализ и обобщение фактов, процессов и явлений; ставить цели исследования и выбирать пути их достижения; пользоваться нормативно-справочной и научно-технической литературой; выбирать методы решения научных и практических задач; выявлять возможные негативные геологические процессы и явления связанные с функционированием природно-техногенных систем в пределах исследуемой территории; решать задачи экологических мероприятий;

– *владеть* способностью постановки цели при выборе методов оценки исследования природно-техногенных систем региона; терминологией, используемой при выделении природно-техногенных систем; технологиями исследования природно-техногенных систем.

Таблица 2 – Сведения о компетенциях и результатах обучения, формируемых данной дисциплиной

Содержание компетенций, формируемых полностью или частично данной дисциплиной	Коды компетенций в соответствии с ФГОС ВПО	Перечень результатов обучения, формируемых дисциплиной		
		По завершении изучения данной дисциплины выпускник должен		
		знать	уметь	владеть
Способность формулировать цели и задачи исследований, применять знания о методах исследований при изучении природных процессов, при обследовании, экспертизе, и мониторинге состояния природных объектов, объектов природообустройства и водопользования и влияния на окружающую среду антропогенной деятельности.	ПК-6	основные свойства и качества природно-техногенных систем	ставить цели исследования и выбирать пути их достижения; пользоваться нормативно-справочной и научно-технической литературой; выбирать методы решения научных и практических задач	способностью постановки цели при выборе методов оценки исследования природно-техногенных систем региона. терминологией, используемой при выделении природно-техногенных систем.
Способность проводить поиск, получение, обработку и анализ данных полевых и лабораторных исследований, обследований, экспертизы и мониторинга объектов природообустройства, водопользования.	ПК-9	технологии исследования природно-техногенных систем; особенности применения полевых и лабораторных исследований в зависимости от типа системы	выявлять негативные геологические процессы, связанные с функционированием ПТС в пределах исследуемой территории; решать задачи планировки экологически мероприятий.	технологиями исследования природно-техногенных систем

4. Распределение трудоёмкости по видам занятий

Общая трудоёмкость дисциплины «Технологии исследования природно-техногенных систем», реализуемой по учебному плану в 9 семестре.– 4 зачетных единицы 144 часов. Распределение трудоёмкости приведено в таблицах 3, 4.

Таблица 3 – Распределение трудоёмкости дисциплины по видам занятий, реализуемой по учебному плану направления подготовки 20.04.02 «Природообустройство и водопользование» для очной формы обучения, в часах

Вид занятий	Всего	в т.ч. 9 семестр
1. Аудиторные занятия, часов, всего,	36	36
в том числе:		
1.1. Лекции	6	6
1.2 Лабораторные занятия		
1.3. Практические (семинарские) занятия	30	30
2. Самостоятельная работа, часов, в том числе	108	108
2.1. Курсовой проект (КП)		
2.2. расчётно-графическое задание (РГР)		
2.3. Самостоятельное изучение разделов	46	46
2.4. Текущая самоподготовка	50	50
2.5. Подготовка и сдача зачёта	12	12
2.6. Контрольная работа (К)		
Итого часов (стр. 1+стр.2)	144	144
Формы промежуточной аттестации	3	3
Общая трудоёмкость, зачётных единиц	4	4

Таблица 4 – Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий, реализуемой по учебному плану направления подготовки 20.04.02 «Природообустройство и водопользование» для заочной формы обучения, в часах

Вид занятий	Всего	в т.ч. 9 семестр
1. Аудиторные занятия, часов, всего,	18	18
в том числе:		
1.1. Лекции	4	4
1.2. Лабораторные занятия		
1.3. Практические (семинарские) занятия	14	14
2. Самостоятельная работа, часов, в том числе	126	126
2.1. Курсовой проект (КП)		
2.2. Расчётно-графическое задание (РГР)		
2.3. Самостоятельное изучение разделов	52	48
2.4. Текущая самоподготовка	56	56
2.5. Подготовка и сдача зачёта	12	12
2.6. Контрольная работа (К)	6	6
Итого часов (стр. 1+стр.2)	144	144
Формы промежуточной аттестации	3	3
Общая трудоёмкость, зачётных единиц	4	4

5. Тематический план изучения дисциплины

Изучение дисциплины «Технологии исследования природно-техногенных систем» ведется на лекциях, семинарских и практических занятиях. Тематический план представлен в таблице 5. Текущий контроль самостоятельной подготовки студентов осуществляется в виде: решения задач и выполнения аудиторной контрольной работы (АКР), коллоквиума (КЛ).

Таблица 5 – Тематический план изучения дисциплины «Технологии исследования природно-техногенных систем» по учебному плану направления подготовки 20.04.02 «Природообустройство и водопользование»

Наименование темы	Изучаемые вопросы	Объем часов				Форма текущего контроля
		Лекции	Лабораторные работы	Практические	Самостоятельная работа	
9 семестр						
1. Введение. Теоретические основы.	Соотношение понятий «природообустройство» и «природопользование» и их составные части. Основные разделы природопользования: 1) рациональное использование природных ресурсов; 2) охрана природы и окружающей среды; 3) улучшение свойств природных и природно-антропогенных геосистем; 4) управление природными ресурсами. Основные разделы природообустройства: 1) мелиорация земель разного назначения; 2) рекультивация; 3) природоохранное обустройство территории; 4) инженерное обустройство территорий. Принципы природообустройства: целостности; природных аналогий; сбалансированности; рациональности; адекватности воздействий; необходимого разнообразия; гармонизации; опережающего отражения.	2	–	4	12	КЛ
2. Развитие представлений о геосистемах.	Геосистема – объект исследования и воздействия природопользования и природообустройства. Природные геосистемы в понимании Б. В. Сочавы, природные географические комплексы, ландшафты. Использование понятий «геотехническая система»,	–	–	12	36	АКР, КЛ

	«природно-хозяйственная система», «природно-хозяйственная территориальная система», «природно-техногенная система» при решении задач природопользования и природообустройства. Свойства геосистем: общесистемные (целостность, сложность, разнообразие, структурированность, иерархичность), особые (функционирование, открытость, устойчивость, динамичность).					
3. Технологии исследования ПТС.	Технологии как совокупность форм, методов, способов, приемов используемых при оценке состояния, динамики, функционирования природно-техногенных систем. Место технологий исследования ПТС в научно-практических знаниях. Технологии: по источнику возникновения (на основе опыта или научной концепции), по целям и задачам, по возможностям средств, по функциям инженера, которые он осуществляет с помощью технологии (диагностические, функции управления конфликтными ситуациями); по видам ПТС.	2	–	12	38	АКР, КЛ
4. Геоэкологические исследования, как ведущие методы технологий исследования ПТС.	Методологические основы геоэкологических исследований: Основная цель геоэкологических исследований. Сущность геоэкологического подхода и его роль в исследованиях. Сокращенный алгоритм проведения комплексной геоэкологической оценки ПТС: 1) изучение ландшафтных условий исследуемой территории; 2) оценка опасности проявления экзогенных геологических	2	–	2	10	КЛ

	природных процессов в геосистемах; 3) характеристика потенциальной природной устойчивости ландшафтов к антропогенному воздействию; 4) характеристика антропогенной преобразованности территории; 5) оценка геоэкологической стабильности геосистем.					
	Подготовка и сдача зачёта				12	
	Всего	6	–	30	108	144

Организация, контроль выполнения и методическое обеспечение СРС

Таблица 6 – Вид, контроль выполнения и методическое обеспечение СРС

№№ п/п	Вид СРС	Количество часов	Контроль выполнения	Методическое обеспечение (№№ по списку основной и дополнительной литературы – прил. 2)
1	Подготовка к коллоквиуму по теме 1: Понятия о природно-техногенных системах. Виды природно-техногенных систем, возникающих при природо-обустройстве.	12	КЛ	1– 5
2	Подготовка к коллоквиуму по теме 2: Развитие представлений о геосистемах	10	КЛ	4, 5, 8, 9
3	Подготовка и оформление практической работы по теме 3: Оценка антропогенной преобразованности территории	12	АКР	4, 5
4	Подготовка статистических данных и оформление практической работы: Методы агроэкологической оценки земель.	12	АКР	8
5	Подготовка статистических данных и оформление	14	АКР	9, 10

	практической работы: Разработка методики гео-экологической оценки ПТС.			
6	Подготовка к семинарскому занятию по теме 4: Геоэкологические исследования, как ведущие методы технологий исследований ПТС.	12	КЛ,	4–7, 9, 10
7	Подготовка и оформление практической работы по теме 4: Построение комплексного физико-географического профиля	12	АКР	4, 5, 10
8	Подготовка доклада по теме 4. Геоэкологические исследования, как ведущие методы технологий исследования ПТС.	12	КЛ	4, 5, 10
9	Подготовка к зачёту	12	3	
	ИТОГО	108		

6. Образовательные технологии

Реализация компетентного подхода при изучении дисциплины «Технологии исследования природно-техногенных систем» предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (таблица 7).

Таблица 7 – Интерактивные образовательные технологии, используемые на аудиторных занятиях

Семестр	Вид занятия (ПР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
9	ПР	Ведение диалога при рассмотрении теоретического материала	2
	ПР	Дискуссионные формы взаимодействия при решении прикладных задач. Презентация студенческих проектов.	2
	ПР	Разборка результатов работы студенческих исследовательских групп, вузовских и межвузовских конференций	4
Итого:			8

7. Характеристика фондов оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Текущий контроль самостоятельной подготовки студентов осуществляется в виде: выполнения аудиторной контрольной работы (АКР), а также коллоквиума (КЛ).

Аудиторная контрольная работа проводится по разделам 3, 4 (приложения 3–7).

Коллоквиум проводится по разделам 1–4 (табл. 5) по следующему перечню вопросов:

Примерные вопросы к коллоквиуму

1. Объект и предмет геоэкологических исследований. Понятие геосистемы как природного, природно-хозяйственного, социально-экономического образования.

2. Сложившаяся система и задачи экспедиционных, полустационарных и стационарных исследований природных геосистем. Мониторинговые наблюдения и географические информационные системы.

3. Содержание общенаучных методов: диалектики, исторического и системного анализа.

4. Содержание междисциплинарных методов: геохимического, геофизического и математических.
5. Содержание специфических методов: сравнительно-географического, картографического, ландшафтного, дистанционного зондирования, палеогеографического.
6. Классификация групп методов комплексных физико-географических исследований по положению наблюдателя (по В. С. Преображенскому).
7. Метод комплексного физико-географического профилирования. Методические приемы построения комплексного физико-географического профиля.
8. Метод картографирования природных и природно-антропогенных геосистем. Особенности картографирования геосистем крупного, среднего и мелкого масштабов.
9. Методические приемы изучения вертикальной структуры ПТС на точках комплексного физико-географического описания (основных, картировочных, опорных, специализированных).
10. Понятие об антропогенном воздействии и антропогенных нагрузках, антропогенной преобразованности. Классификация антропогенных воздействий по категориям землепользования
11. Цель и задачи геоэкологических исследований территориальных природно-техногенных систем.
12. ПТС как объект геоэкологических исследований. Элементы структуры ПТС.
13. Возможности картографических методов.
14. Сущность и возможности использования разных видов математического анализа.
15. Иерархические уровни и масштабы исследований ПТС. Задачи подготовительного, полевого и камерального периодов.
16. Методика геоэкологической оценки ПТС.

Примерные вопросы к зачету

1. Природообустройство: понятие, объект и цель природообустройства как деятельности.
2. Связь природообустройства с природопользованием и отличия от него.
3. Принципы природообустройства.
4. Понятие системы, постулаты теории систем.
5. Общие свойства систем, эмерджентность системы.
6. Свойства динамических систем.
7. Устойчивость и динамичность систем.
8. Компоненты природы и геосферы
9. Понятие геосистемы.
10. Геосистемный и экосистемный подходы к природообустройству.
11. Некоторые соотношения геосистем, биогеосистем и биосистем

12. Определение и примеры инженерных сооружений
13. Проводимость компонентов природы.
14. Барьерные свойства компонентов природы.
15. Емкостные свойства компонентов природы.
16. Понятие природно-техногенных систем
17. Классификация измененных геосистем.
18. Устойчивость ПТС в сравнении с устойчивостью геосистем.
19. Виды ПТС природопользования и природообустройства.
20. Подсистемы ПТС природообустройства.
21. Классификация процессов по типу обмена веществом и энергией со средой.

Критерии и индикаторы оценки самостоятельной работы студентов представлены в таблице 8.

Таблица 8 – Критерии и индикаторы оценки самостоятельной работы студентов (АКР)

Оценка	Критерии и индикаторы оценки
100-75 баллов (отлично)	выставляется за работу, выполненную в полном объеме, где студент при защите показывает умение применять теоретические знания для выполнения работы, может объяснить результаты, полученные в работе:
74-50 баллов (хорошо)	выставляется за работу, в котором допущены незначительные ошибки; на защите студент показывает хорошие знания, умеет увязать теоретический материал с практическими навыками.
49-25 баллов (удовлетворительно)	студент получает, если: неполно (не менее 50 % от полного), но правильно изложено задание; при изложении допущена 1 существенная ошибка; знает и понимает основные положения данной темы, но допускает неточности в формулировки понятий; излагает выполнение задания недостаточно; затрудняется при ответах на вопросы преподавателя.
25 и менее баллов (неудовлетворительно)	студент получает, если: неполно (менее 50 % от полного) изложено задание; при изложении были допущены существенные ошибки.

Критерии и индикаторы оценки промежуточной аттестации (зачёта) представлены в таблице 9.

Таблица 9 – Критерии и индикаторы оценки промежуточной аттестации (зачёта)

Оценка промежуточной аттестации	Критерии и индикаторы оценки
Зачтено	<p>студент получает, если: обстоятельно с достаточной полнотой излагает соответствующую тему; дает правильные формулировки, точные определения, понятия терминов; правильно отвечает на дополнительные вопросы.</p> <p>или студент получает, если: неполно, но правильно изложены основные понятия; при изложении были допущены 1-2 несущественные ошибки, дает правильные формулировки, точные определения, понятия терминов; может обосновать свой ответ, привести необходимые примеры; правильно отвечает на дополнительные вопросы.</p> <p>С положительной оценки сделаны АКР.</p>
Не зачтено	<p>студент получает, если: неполно (менее 50 % от полного) изложена соответствующая тема; при изложении были допущены существенные ошибки.</p> <p>Сумма полученных баллов по всем видам заданий составляет рейтинговый показатель студента.</p> <p>За АКР получены неудовлетворительная оценка.</p>

8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

Библиографический список рекомендуемых изданий основной и дополнительной учебной литературы

Основная:

1. Толкушкина, Г. Д. Природно-техногенные комплексы: методические указания к практическим и семинарским занятиям для студентов очного и заочного обучения / Г. Д. Толкушкина. – Барнаул: Изд-во АГАУ, 2008. – 41 с.

2. Малкова, Н. Н. Управление природно-техногенными комплексами: учебно-методическое пособие / Н. Н. Малкова; АГАУ. – Барнаул: Изд-во АГАУ, 2014. – 31 с.

3. Малкова, Н. Н. Управление природно-техногенными комплексами [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / Н. Н. Малкова. – Электрон. текстовые дан. (1 файл : 319 КБ). – Барнаул : Изд-во АГАУ, 2014. – 1 эл. жестк. диск

4. Платонова, С. Г. Технологии исследования природно-техногенных систем: учебное пособие по направлению подготовки 20.04.02 «Природообустройство и водопользование» (магистратура) / С. Г. Платонова; Алтайский ГАУ. – Барнаул : [б. и.], 2016. – 80 с.

5. Платонова, С. Г. Технологии исследования природно-техногенных систем [Электронный ресурс]: учебное пособие по направлению подготовки 20.04.02 «Природообустройство и водопользование» (магистратура) / С. Г. Платонова; Алтайский ГАУ. – Электрон. текстовые дан. – Барнаул : [б. и.], 2016. – 1 эл. опт. диск (CD-ROM)

Дополнительная:

6. Природообустройство: учебник для вузов / ред. А. И. Голованов. – М.: КолосС, 2008. – 552 с.

7. Природообустройство [Электронный ресурс] : учебник / ред. А.И. Голованов. – 2-е изд., испр. и доп. – Электрон. текстовые дан. (1файл). – СПб. :

Лань, 2015. – 560 с. – (Учебники для вузов. Специальная литература).

8. Основы природообустройства / ред. А. И. Голованов. – М. : Колос, 2001. – 264 с. – (Учебники и учебные пособия для вузов).

9. Ясаманов Н.А. Основы геоэкологии : Учебное пособие для вузов / Н.А. Ясаманов.– М.: Академия, 2003. – 352 с.

10. Природно-техногенные комплексы: методические указания к выполнению расчетно-графических работ / А.В. Шишкин. – Барнаул: Изд-во АГАУ, 2006. – 45 с.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наглядные материалы (стенды, плакаты, фотографии).
Компьютерный класс со стандартными программными продуктами.

Приложение 1
к программе дисциплины
«Технологии исследования
природно-техногенных систем»

Аннотация дисциплины
«Технологии исследования природно-техногенных систем»

Цель дисциплины: формирование у студентов систематизированных знаний о методах и технологиях исследования функционирования природно-техногенных систем.

Освоение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

№ п/п	Содержание компетенций, формируемых полностью или частично данной дисциплиной
ПК-6	способность формулировать цели и задачи исследований, применять знания о методах исследований при изучении природных процессов, при обследовании, экспертизе, и мониторинге состояния природных объектов, объектов природообустройства и водопользования и влияния на окружающую среду антропогенной деятельности.
ПК-9	способность проводить поиск, получение, обработку и анализ данных полевых и лабораторных исследований, обследований, экспертизы и мониторинга объектов природообустройства, водопользования.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий, реализуемой по учебному плану магистратуры по направлению подготовки 20.04.02 «Природообустройство и водопользование»

Вид занятий	Форма обучения		
	очная	заочная	
	программа подготовки		
	полная	полная	сокращённая
1. Аудиторные занятия, всего, часов	36	18	–
в том числе:			–
1.1. Лекции	6	4	
1.2. Лабораторные работы	–	–	–
1.3. Практические (семинарские) занятия	30	14	–
2. Самостоятельная работа, часов	108	126	–
Всего часов	144	144	–
Общая трудоемкость, зачетных единиц	4	4	–

Формы промежуточной аттестации: зачёт.

В учебном курсе рассмотрены следующие разделы: Соотношение понятий и основные разделы природообустройства и природопользования. Развитие представлений о геосистемах: ландшафт, геотехническая система, природно-хозяйственная система, природно-техногенная система. Свойства геосистем. Технологии исследования геосистем. Место технологий исследования ПТС в научно-практических знаниях. Виды технологий исследования ПТС. Геоэкологические исследования, как ведущие методы технологий ПТС. Методологические основы геоэкологических исследований: Алгоритм проведения комплексной геоэкологической оценки ПТС.

Приложение 2

к программе дисциплины «Технологии исследования природно-техногенных систем»

Изменения приняты на заседании кафедры геодезии и инженерных сооружений,

Протокол № 1 от «07» сентября 2017 года

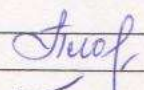
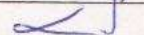
Список имеющихся в библиотеке университета изданий основной учебной литературы по дисциплине по состоянию на «1» сентября 2017 года

№№ п/п	Библиографическое описание издания	Примечание
1	Толкушкина, Г. Д. Природно-техногенные комплексы: методические указания к практическим и семинарским занятиям для студентов очного и заочного обучения / Г. Д. Толкушкина. – Барнаул : Изд-во АГАУ, 2008. – 41 с.	70 экз.
2	Малкова, Н. Н. Управление природно-техногенными комплексами: учебно-методическое пособие / Н. Н. Малкова; АГАУ. – Барнаул: Изд-во АГАУ, 2014. – 31 с.	28 экз.
3	Малкова, Н. Н. Управление природно-техногенными комплексами [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ Н. Н. Малкова. – Электрон. текстовые дан. (1 файл: 319 КБ). – Барнаул : Изд-во АГАУ, 2014. – 1 эл. жестк. диск.	Сайт Алтайского ГАУ ЭК биб-ки
4	Платонова, С. Г. Технологии исследования природно-техногенных систем: учебное пособие по направлению подготовки 20.04.02 «Природообустройство и водопользование» (магистратура) / С. Г. Платонова; Алтайский ГАУ. – Барнаул : [б. и.], 2016. – 80 с.	58 экз.
5	Платонова, С. Г. Технологии исследования природно-техногенных систем [Электронный ресурс]: учебное пособие по направлению подготовки 20.04.02 «Природообустройство и водопользование» (магистратура) / С. Г. Платонова; Алтайский ГАУ. – Электрон. текстовые дан. – Барнаул : [б. и.], 2016. – 1 эл. опт. диск (CD-ROM)	Сайт Алтайского ГАУ ЭК биб-ки

Список, имеющихся в библиотеке университета изданий дополнительной учебной литературы, по дисциплине по состоянию на «1» сентября 2017 года


№ п/п	Библиографическое описание издания	Примечание
6	Природообустройство: учебник для вузов / ред. А. И. Голованов. – М. : КолосС, 2008. – 552 с.	35 экз.
7	Природообустройство [Электронный ресурс] : учебник / ред. А.И. Голованов. – 2-е изд., испр. и доп. – Электрон. текстовые дан. (1файл). – СПб. : Лань, 2015. – 560 с.	Сайт Алтайского ГАУ ЭК биб-ки
8	Основы природообустройства / ред. А. И. Голованов. – М. : Колос, 2001. – 264 с. : ил. – (Учебники и учебные пособия для вузов).	44 экз.
9	Ясаманов, Н. А. Основы геоэкологии: Учебное пособие для вузов/ Н. А. Ясаманов – М.: Академия, 2003. – 352 с. («Высшее образование»)	1 экз.
10	Природно-техногенные комплексы: методические указания к выполнению расчетно-графических работ / сост. А. В. Шишкин. – Барнаул: Изд-во АГАУ, 2006. – 45 с.	2 экз.

Составитель программы: к.г.-м.н., доцент
Зав. кафедрой к.г.н., доцент

 С.Г. Платонова
 Т.В. Байкалова

Список верен:

Сотрудник библиотеки

 О.В. Чернов

Приложение 3
к программе дисциплины
«Технологии исследования
природно-техногенных систем»

**Образцы контролируемых заданий практических и семинарских
занятий по разделу 3 «Технологии исследований природно-
техногенных систем»**

Практическая работа: Оценка антропогенной преобразованности территории

Цель: Выработать навыки анализа структуры земельных угодий с использованием расчетных коэффициентов.

Форма и методы проведения: Индивидуальная письменная работа.

Основные положения: Показатели преобразованности территории отражают антропогенное воздействие, характерное для использования различных видов земельных угодий. В основе оценки лежит методика Б.И. Кочурова. Для расчета сначала суммируют площади всех угодий, относящихся к одной степени антропогенной преобразованности, а затем суммарную площадь умножают на соответствующий весовой коэффициент (таблица 2).

Таблица 2 – Классификация земель по степени антропогенной преобразованности (АП)

Степень АП	Значения коэффициентов (ki) / (pi)	Виды и категории земель
Высшая	6	Земли промышленности, транспорта, городов, инфраструктуры, нарушенные
Очень высокая	5	Орошаемые и осушаемые пахотные
Высокая	4 / 0,4	Пахотные, интенсивных рубок, осушаемые и орошаемые пастбищные и сенокосные
Средняя	3 / 0,6	Многолетние насаждения
Низкая	2 / 0,8	Сенокосы и пастбища естественные, леса, ограниченного использования
Очень низкая	1 / 1,0	Природоохранные земли, болота, неиспользуемые

Коэффициент абсолютной напряженности эколого-хозяйственного состояния земель (K_a) показывает отношение площади всех сильнопреобразованных угодий к слабопреобразованным и рассчитывается как:

$$K_o = (S_i \times k_6) : (S_i \times k_1),$$

где S_i – площадь i -го вида угодья, k_6, k_1 – весовые коэффициенты преобразованности i -го вида угодья.

Коэффициент относительной напряженности эколого-хозяйственного состояния земель (K_o) в большей мере отражает среднюю преобразованность территории, так как учитывает соотношение всех видов угодий в районе, рассчитывается по формуле:

$$K_o = ((S_i \times k_6) + (S_i \times k_5) + (S_i \times k_4)) : ((S_i \times k_1) + (S_i \times k_2) + (S_i \times k_3)),$$

Для оценки экологической сбалансированности различных видов угодий рассчитывают коэффициент естественной защищенности территории по формуле:

$$K_{ez} = ((S_i \times p_{1,0}) + (S_i \times p_{0,8}) + (S_i \times p_{0,6} + S_i \times p_{0,4})) : S,$$

где S_i – площадь i -го вида угодья, p_i – весовой коэффициент защищенности i -го вида угодья; S – общая площадь территории.

Методика оценки эколого-хозяйственного состояния земель применима при исследованиях регионального уровня, когда операционными территориальными единицами (ОТЕ) выступают административные районы, области. Результаты оценки отображают в виде картограмм, которые отражают среднюю интенсивность количественных характеристик изучаемого явления в каждой ОТЕ штриховкой или цветом.

Методы выполнения: математический расчетный, картографический.

Последовательность выполнения работ:

1. Рассчитать следующие показатели:
 - коэффициент абсолютной напряженности эколого-хозяйственного состояния земель районов;
 - коэффициент относительной напряженности эколого-хозяйственного состояния земель территории;
 - коэффициент естественной защищенности территории.
2. Результаты выполненной оценки представить в виде картограмм.

Исходные данные: таблица значений весовых коэффициентов для различных угодий (таблица 2), экспликация земельных угодий в разрезе административных районов.

Основные источники информации:

Кочуров Б.П. Геоэкология: экодиагностика и эколого-хозяйственный баланс территории. Смоленск, 1997.

Гагина Н.В. Практикум по курсу «Методы геоэкологических исследований». – Минск: Изд-во БГУ, 2010. – 26 с.

Приложение 4
к программе дисциплины
«Технологии исследования
природно-техногенных систем»

**Образцы контролирующих заданий практических и семинарских
занятий по разделу 3 «Технологии исследований природно-
техногенных систем»**

Практическая работа: Методы агроэкологической оценки земель.

Цель: Сформировать навыки агроэкологической оценки земель природно-сельскохозяйственных районов.

Форма и методы проведения: письменная работа.

Основные положения: Природно-сельскохозяйственный район представляет собой территорию относительно-однородную по преобладающему компоненту или определенному сочетанию компонентов почвенного покрова, что в совокупности с климатическими и геоморфологическими условиями определяет различия в специализации и использовании земельного фонда, продуктивности земель. На этом уровне осуществляется непосредственная связь между природными и экономическими условиями. При выполнении природно-сельскохозяйственного районирования границы районов «привязаны» к границам землепользований. Это обеспечивало получение обширной статистической информации и достаточно достоверных данных о влиянии природных условий (почвенных, климатических, геоморфологических) на эффективность сельскохозяйственного производства.

Агроэкологическая оценка природно-сельскохозяйственных районов учитывает ряд природно-экологических показателей: агроклиматических, геоморфологических, почвенно-экологических, пространственно-экологических, а также производственно-ресурсных, выраженных общим баллом кадастровой оценки земель для пахотных, кормовых и сельскохозяйственных угодий. Оценка агроэкологических условий природно-сельскохозяйственных микрорайонов проводится по отношению к базовым значениям данных по природно-сельскохозяйственным таксонам более высокого ранга – округам и провинциям с расчетом индексов каждого показателя по отношению к базовым величинам. Агроэкологическая оценка проводится методом построения матриц взаимодействия величин природно-экологического и производственно-ресурсного потенциалов районов.

Методы выполнения: расчетный, картографический

Последовательность выполнения работ:

1. Рассчитать индексы отдельных показателей природно-сельскохозяйственных районов по отношению к базовым природно-

сельскохозяйственных округов и провинций.

2. Провести группировку полученных значений по показателям природно-экологического и производственно-ресурсного блоков.

3. Построить матрицу взаимодействия блоков и определить агроэкологическое состояние земель природно-сельскохозяйственных районов

4. Составить картограмму агроэкологической оценки земель с индексной легендой.

Исходные данные: основные параметры агроэкологической характеристики природно-сельскохозяйственных районов, округов и провинций Беларуси.

Основные источники информации:

Гагина Н.В. Практикум по курсу «Методы геоэкологических исследований». – Минск: Изд-во БГУ, 2010. – 26 с.

Сайт агроэкологической оценки земель. Электронные ресурсы.

**Образцы контролируемых заданий практических и семинарских
занятий по разделу 3 «Технологии исследований природно-
техногенных систем»**

**Практическая работа: Разработка методики геоэкологической
оценки ПТС**

Цель: Сформировать практические навыки разработки геоэкологической оценки природно-техногенных геосистем (ПТС).

Форма и методы проведения: Индивидуальная письменная работа.

Основные положения: Природно-хозяйственные рассматриваются как сложные образования, включающие одновременно элементы природы, населения и хозяйства. В качестве операционных единиц таких систем могут выступать границы как природных, так и территориальных социально-экономических и административно-территориальных образований. Показатели оценки таких систем, как правило, включают характеристики всех системообразующих элементов ПТС. Методика оценки должна иметь определенную логическую последовательность, быть конкретной, раскрывать содержание поставленных в исследовании научных задач.

Методы выполнения: математические, картографические, моделирования

Последовательность выполнения работ:

1. Разработать методику геоэкологической оценки ПТС по плану:
 - формулировку цели и задач исследования;
 - определение объекта и предмета исследования;
 - обоснование выбранных операционных единиц оценки;
 - обоснование и выбор показателей оценки;
 - описание этапов исследования и основных методов исследования
 - описание всех расчетных приемов оценки;
 - формулировка конечного результата исследования.
2. Представить основное содержание методики оценки в виде графической модели.
3. Выполнить геоэкологическую оценку ПТС в разрезе выбранных муниципальных образований субъектов РФ по разработанной методике.
4. По результатам проведенной оценки составить картограммы или картодиаграммы.
5. Определить приоритетные геоэкологические проблемы каждого муниципального образования
6. Дать анализ (письменно) полученным результатам.

Исходные данные: собственные методические разработки, статистические данные о состоянии природной среды и показателей социально-экономического развития по административным областям республики.

Исходные данные: собственные методические разработки, статистические данные о состоянии природной среды и показателей социально-экономического развития по муниципальным образованиям.

Основные источники информации:

Гагина Н.В., Федорцова Т.А. Методы геоэкологических исследований. Мн., БГУ, 2002.

Информационные сайты субъектов Российской Федерации. Электронный ресурс.

Образцы контролируемых заданий практических и семинарских занятий по разделу 4 «Геоэкологические исследования, как ведущие методы технологий исследования природно-техногенных систем»

Семинарское занятие: Объект и методы геоэкологических исследований

1. Уровни научного познания и основные понятия научного исследования.

Основные черты теории познания. Сущность понятий «теория», «методология», «метод», «методика» научного исследования. Содержание понятия научного подхода. Концептуальная основа системного, экологического, ландшафтного, исторического, функционального научных подходов. Взаимосвязь эмпирического и теоретического этапов познания. Система научных наблюдений, обобщение фактического материала, выработка научных аксиом, законов.

2. Методологические основы геоэкологических исследований.

Основная цель геоэкологических исследований. Сущность гуманитарно-экологического подхода и его роль в геоэкологических исследованиях. Взаимосвязь физико-географических и экономико-географических исследований в геоэкологии. Проявление основных законов диалектики в геоэкологических исследованиях.

3. Геосистемы как объект геоэкологических исследований.

Современные трактовки термина «геосистема». Сущность и отличие понятий «природная геосистема», «природно-антропогенная геосистема», «геотехническая система», «природно-техногенная система». Основные элементы территориальных социально-экономических систем. Различие в содержании понятий «природная среда» и «окружающая среда».

4. Методы исследований, применяемые в геоэкологии.

Классификации методов по критерию универсальности Ф.Н. Милькова, по классам решаемых задач В.К. Жучковой, координация и субординация методов В.С. Преображенского. Возможности моделирования в геоэкологических исследованиях. Характеристика сравнительно-географического, литературного, картографического и математического методов в геоэкологических исследованиях.

Литература:

Основная:

Берущавили Н.П., Жучкова В.К. Методы комплексных физико-географических исследований. М., 1990.

Гагина Н.В., Федорцова Т.А. Методы геоэкологический исследований. Минск, 2002.

Гагина Н.В. Практикум по курсу «Методы геоэкологических исследований». – Минск: Изд-во БГУ, 2010. – 26 с.

Жучкова В.К., Раковская Э.М. Методы комплексных физико-географических исследований. – М.: Изд. центр «Академия», 2004. – 368 с.

Дополнительная:

Преображенский В.С. Поиск в географии. М., 1986.

Исаченко А.Г. Теория и методология географической науки. М., 2004.

Образцы контролируемых заданий практических и семинарских занятий по разделу 4 «Геоэкологические исследования, как ведущие методы технологий исследования природно-техногенных систем»

Практическая работа: Построение комплексного физико-географического профиля

Цель: Сформировать умение выявлять межкомпонентные и территориальные связи в строении природных геосистем методом ландшафтного (комплексного физико-географического) профилирования, строить графические модели.

Форма и методы проведения: Индивидуальная письменная практическая работа.

Основные положения: Главная цель ландшафтного профилирования – выявление взаимосвязи внутри природно-территориальных комплексов и их сопряженности друг с другом. Наиболее типичное заложение профиля – от местного водораздела к водоприемнику. Профиль учитывает все разнообразие геоморфологического строения, почвенного и растительного покрова территории.

На комплексных профилях методом географического синтеза определяется сопряженность и приуроченность различных морфологических единиц ландшафта – фаций, урочищ, местностей, к формам рельефа, почвам, четвертичным отложениям, условиям увлажнения, растительности. Фации могут быть выделены в масштабе 1 : 5000 и крупнее, на линии профиля они выделяются в ряду сопряженных местоположений (от элювиального к субаквальному). Название фаций дается по растительной ассоциации и почвенной разности. Урочища картографируются в масштабе 1 : 5000 ... 1 : 50 000. Основным критерием выделения их границ служит мезоформа рельефа, в названии ПТК указывается генезис, мезоформа, характер почвенно-растительного покрова.

Методы выполнения: комплексного физико-географического (ландшафтного) профилирования, графического моделирования.

Последовательность выполнения работ:

1. По ключевому участку топографической карты, построить гипсометрическую кривую профиля, по заданным точкам наблюдения. Горизонтальный масштаб профиля соответствует масштабу карты, вертикальный – сечению горизонталей.
2. Определить для точек наблюдения почвенные разновидности (табл. 1), нанести линию (шириной 10 мм) распределение почв под

гипсометрической кривой профиля. Цвет почв должен соответствовать цветовой шкале почвенных карт.

3. Нанести штриховкой (под линией распределения почв), распределение подстилающих почву пород, используя информацию табл. 1. Ширина линии должна составлять не более 20 мм, нижняя граница не показывается. Штриховка соответствует принятым условным знакам геоморфологических карт.

4. Используя топографическую карту, над гипсометрической кривой нанести распределение земельных угодий, условные знаки выбрать произвольно.

5. Нанести границы урочищ и дать их названия. Составить легенду КФГП.

6. Дать краткое описание закономерностей размещения ПТК по профилю.

Исходные данные: индивидуальный ключевой участок топографической карты, номер которого указан на обороте карты, список почв точек наблюдения (таблица 1).

Основные источники информации:

Гагина Н.В., Федорцова Т.А. Методы геоэкологических исследований. Мн., БГУ, 2002.

Клицунова Н.К. Комплексный физико-географический профиль: методика построения и анализа структуры ПТК. Мн., 1990.

Методы географических исследований: практикум для студ.геогр.фак.спец. «География» / Н.К. Клицунова, Т.А. Федорцова, А.Н. Решетникова. – Мн.: БГУ, 2005. –73 с.

Таблица 1 – Список почв точек наблюдения

№ точек	Название почвенных разновидностей
1-3	Дерново-палево-подзолистые суглинистые почвы на лессовидных суглинках
4-7	Дерново-подзолистые суглинистые почвы на моренных суглинках
8-10	Дерново-подзолистые супесчаные почвы на моренных песках
11-13	Дерново-подзолистые песчаные почвы на озерно-ледниковых песках
14-15	Дерново-подзолистые песчаные почвы на древнеаллювиальных песках
16-19	Дерново-подзолистые супесчаные почвы на водно-ледниковых песках
20-21	Дерново-подзолистые песчаные почвы на водно-ледниковых песках
22-23	Дерново-подзолистые глееватые суглинистые почвы на лессовидных суглинках
24-25	Дерново-подзолистые глееватые суглинистые почвы моренных супесях

26-27	Дерново-подзолистые глееватые супесчаные почвы на водно-ледниковых песках
28-29	Дерново-подзолистые глееватые супесчаные почвы на озерно-ледниковых суглинках
30-31	Дерновые глееватые супесчаные почвы, подстилаемые водно-ледниковыми песками
32-33	Дерновые глеевые супесчаные почвы на озерно-аллювиальных песках
34-35	Торфяно-болотные низинные среднемошные почвы на озерно-ледниковых песках
36	Торфяно-глеевые почвы на озерно-аллювиальных песках
37	Торфяно-болотные низинные среднемошные почвы на озерно-аллювиальных песках
38-39	Торфяно-болотные верховые маломощные почвы на озерно-ледниковых песках
40-44	Аллювиальные дерновые глееватые почвы на супесчаном аллювии
45-46	Аллювиальные торфяно-болотные маломощные почвы на аллювиальных песках
47-50	Комплекс почв овражно-балочной сети (суглинистые и супесчаные)