

**Минобрнауки России**  
**ФГБОУ ВО НОВОСИБИРСКИЙ ГАУ**

Кафедра почвоведения, агрохимии и земледелия

**Природно-техногенные комплексы и основы природообустройства**  
**Методические указания для самостоятельного изучения дисциплины**  
**и написания контрольной работы**



Новосибирск 2023

Кафедра почвоведения, агрохимии и земледелия

Составитель: Т.М. Касливцева

Рецензент: канд. с.-х. наук, доц. Блёскина Л.М.

Природно-техногенные комплексы и основы природообустройства: методические указания для самостоятельного изучения дисциплины и написания контрольной работы / Новосибир. гос. аграр. ун-т, Сост. Т.М. Касливцева, изд-е 2, переработ. - Новосибирск, 2023. - 29 с.

Методические указания предназначены для студентов очной формы обучения по направлению 20.03.02 Природообустройство и водопользование

## 1. Цель и задачи курса

Можно говорить о том, что человек начал преобразовывать природу ещё 6-8 тысяч лет назад, когда перешёл к осёдлому образу жизни. С тех пор его воздействие на ландшафты постепенно возрастало. Сегодня работы по изменению природной среды во благо человека носят такой широкомасштабный характер, что серьёзно нарушает природное равновесие, ведёт к негативным последствиям, а в ряде случаев - к экологическим катастрофам. Именно поэтому рациональное природопользование и природообустройство является в наши дни основой устойчивого развития человечества.

Под природообустройством в 1993 г. было решено понимать разнообразную деятельность по преобразованию и восстановлению природных компонентов. Авторами идеи стали ученые Московского государственного университета природообустройства И.Г. Галямина, А.И. Голованов, И.П. Айдаров. Такой подход позволил выработать общую терминологию, подходы к обобщению свойств природных компонентов, сформулировать общие требования к природообустройству.

Сферой природообустройства является инженерно-экологическая деятельность, которая призвана увеличивать хозяйственную ёмкость биосферы, восстанавливать ландшафты, ликвидировать негативные последствия природопользования.

В соответствии с ФГОС 2020 г. «природно-техногенные комплексы: мелиоративные системы, системы рекультивации земель, природоохранные комплексы, водохозяйственные системы, а также другие природно-техногенные комплексы, повышающие полезность компонентов природы» являются объектами профессиональной деятельности выпускников, обучающихся по направлению подготовки *20.03.02 Природообустройство и водопользование*.

Окончив вуз, выпускник будет решать следующие задачи:

«в сфере **научно-исследовательской деятельности**: участвовать в решении научно-исследовательских и научно-прикладных задач по разработке новых методов и технологий в области функционирования природно-техногенных комплексов природообустройства, по оценке воздействия природно-техногенных комплексов природообустройства на окружающую среду;

**в сфере производственно-технологической деятельности**: осуществлять мониторинг функционирования природно-техногенных комплексов природообустройства, участвовать в работах по проведению изысканий, связанных с оценкой состояния природных и природно-техногенных объектов,

производить работы по рекультивации и охране земель, по снижению негативных последствий антропогенной деятельности, реализовывать проекты природообустройства и водопользования».

**Целью** дисциплины «Природно-техногенные комплексы и основы природообустройства» является формирование у студентов базовых знаний о свойствах и создании природно-техногенных комплексов с необходимыми параметрами функционирования и управлении ими для дальнейшей реализации в научно-исследовательской и производственно-технологической деятельности в сфере природообустройства и водопользования.

**В задачи** дисциплины входит изучение:

- принципов рационального природообустройства и законов, которые описывают функционирование природно-техногенных комплексов, как систем;
- видов природно-техногенных комплексов, отличий их свойств от свойств природных геосистем, функционального состава техногенного блока,
- задач, проблем и последовательности моделирования процессов, протекающих в природно-техногенных комплексах и прогнозирования их поведения в связи с цикличностью климатических процессов и антропогенной нагрузкой;
- особенностей функционирования природно-техногенных комплексов, их мониторинга и прогнозирования;
- моделирование природных и техногенных процессов в природно-техногенных комплексах их особенностей,
- принципов эколого-экономического обоснования природно-техногенных комплексов на примере ПТК мелиорации;
- видов техногенного нарушения земель и способов их восстановления;
- методов природоохранного обустройства территорий;
- нормативно-правовой базы природообустройства и последовательности правового обеспечения проектов природообустройства.

Таким образом, изучаемая дисциплина является базовой и закладывает основы для изучения всего цикла профессиональных дисциплин, таких как мелиорация земель, рекультивация земель, эксплуатация и мониторинг систем и сооружений и многих других. В свою очередь знания по математике, физике, химии, почвоведению, ландшафтоведению, гидрологии, полученные ранее, являются очень важными для изучения рассматриваемой дисциплины.

Настоящие методические указания составлены в соответствии с актуальными рабочей программой по дисциплине и учебным планом.

Для достижения компетенций, предусмотренных государственным стандартом для указанного направления подготовки бакалавров, при изучении дисциплины студент должен проявить самодисциплину и организованность; на уровне мировоззрения усвоить важность экологического подхода и высокого качества вы-

полняемых в профессиональной сфере работ; выработать готовность к исследованию научно-практических задач, связанных с воздействием процессов строительства и эксплуатации объектов природообустройства и водопользования на компоненты природной среды, а также способность принимать профессиональные решения при строительстве и эксплуатации объектов природообустройства и водопользования.

Учитывая, что после изучения рассматриваемой дисциплины студент должен **знать:**

- виды природно-техногенных комплексов, возникающих при природообустройстве: инженерно-мелиоративные системы, инженерно-экологические системы, природоохранные комплексы, водохозяйственные системы, экологические инфраструктуры; функциональный состав техногенного блока;

- свойства и особенности функционирования природно-техногенных комплексов природообустройства (ПТКП);

- этапы создания и механизмы управления природно-техногенными комплексами;

**уметь:**

- оценивать степень воздействия ПТКП на окружающую среду и их соответствие современным требованиям;

- определять состав регулируемых факторов ПТКП и обосновывать степень допустимого воздействия на окружающую среду, способы и методы их регулирования;

**владеть навыками:**

- моделирования почвенных процессов на орошаемых и загрязняемых землях;

- проведения изысканий, связанных с оценкой состояния природных и природно-техногенных объектов;

- использования данных мониторинга при управлении природно-техногенными комплексами,

при изучении дисциплины студенту важно понимать, в какой мере изучаемый материал приближает его к овладению необходимыми знаниями и навыками.

## 2. Содержание учебной дисциплины

**Весь материал дисциплины разбит на 5 разделов:**

1. Общие положения природообустройства.
2. Основы теории систем и геосистемного подхода в природообустройстве.
3. Моделирование природных и техногенных процессов в природно-техногенных комплексах природообустройства.
4. Основные положения о природно-техногенных комплексах природообустройства.
5. Нормативно-правовые и экономические основы природно-техногенных комплексов природообустройства.

Помочь сориентироваться в подготовке к занятиям и контролю знаний поможет тематический план-график изучения дисциплины (табл.). В нём темы и изучаемые вопросы расположены в той последовательности, в которой они будут осуществляться в реальности, начиная с первой вводной лекции.

**Таблица - Тематический план-график изучения дисциплины**

№ п/п	Темы	Вид занятия	Часов: в ауд./самост.	Литература	Виды контроля
1	Природообустройство как сфера деятельности и как наука. Взаимоотношения человека и природы.	лекция	2 / 2	1*, с.3-12	тест входного контроля
2	Объекты и виды природообустройства Место дисциплины в свете профессиональных задач выпускника.	лекция	2 / 2	1, с.12-23	тест
3	Принципы рационального природообустройства	практика	4 / 4	1, с.23-31	мозговой штурм
4	Понятие о системе и системном анализе, постулаты системного анализа.	лекция	2 / 2	1, с.31-35	тест по разделу 1
5	Ландшафт как геосистема. Свойства и устойчивость природных и техноприродных систем.	лекция	2 / 2	1, с.36-45	
6	Свойства компонентов геосистем (проводимость, барьер-	практика	4 / 4	1, с.45-55	

	ность, ёмкостные свойства)				
7	Основные законы движения вещества и энергии в геосистемах.	лекция	2	1, с. 55-56	
8	Закономерности природных процессов и их математическое описание	лекция	4 / 4	1, с.55-60,64	тест по разделу 2
9	Движение воздушных масс и загрязняющих веществ в атмосфере.	практика	4 / 6	1, с.72-77	письменный отчёт
10	Понятие о моделировании. Моделирование в природообустройстве.	лекция	4 / 2	1, с. 65-72	
11	Моделирование процесса влагопереноса и переноса лёгких нефтепродуктов в почве	практика	2 / 4	1, с.55-64 с.116-119	письменный отчёт
12	Моделирование переноса азота и переноса солей в почве	практика	2 / 6	1, с.102-109	письменный отчёт
13	Моделирование перемещения тяжёлых металлов в почве	практика	2 / 4	1, с.110-114	письменный отчёт
14	Моделирование процессов динамики гумуса в орошаемой почве	практика	4 / 6	1, с.128-136	письменный отчёт
15	Виды ПТК природообустройства, их функциональный состав	лекция	2	1, с.146-150	
16	Моделирование процессов перемещения веществ в почвенном профиле	практика	2	1, с.114-119	коллоквиум по разделу 3
17	Оросительные и осушительные природно-техногенные комплексы	семинарское занятие	2 / 4	1, с.240-273	доклад, участие в дискуссии
18	Комплексная мелиорация водосборов	лекция	2 / 4	1, с.513-547	
19	Особенности мелиорации земель поселений и промышленности	семинарское занятие	2 / 2	1, с.276-311	доклад, участие в дискуссии
20	Современные технологии и материалы в орошении и осушении.	мини-конференция	2	1, с. 323-355	доклад, участие в дискуссии
21	Этапы создания, функционирования и управления ПТКП	лекция	4 / 2	1, с. 150-154	
22	Инженерные системы рекультивации земель (рекультивация карьерных выемок и отвалов, выработанных торфяников, нарушенных земель, обустройство и рекультивация полигонов ТБО)	семинарское занятие	2	1, с.360-384	доклад, участие в дискуссии
23	Инженерные системы рекуль-	семинар-	2	1, с.385-410	доклад, уча-

	тивации земель (рекультивация почв, загрязнённых нефтью и нефтепродуктами, тяжёлыми металлами, пестицидами, радионуклидами)	ское занятие			стие в дискуссии
24	Мониторинг и долгосрочное прогнозирование ПТКП	лекция	2 / 2	1, с.157-158, с.188-190	
24	Природоохранное обустройство территории (борьба с водной эрозией земель и оврагами, системы мер по борьбе с размывами берегов рек и водохранилищ, с затоплением земель и наводнением, с оползнями и селями; содержание и восстановление малых рек)	семинарское занятие	4 / 6	1, с. 414-456	доклад, участие в дискуссии
26	Современные технологии и материалы в рекультивации и природоохранном обустройстве территорий	мини-конференция	2	Интернет-ресурсы	доклад, участие в дискуссии
27	Нормативно-правовая база природообустройства	лекция	3 / 2		
28	Правовая база и стандартизация ПТКП	круглый стол	2 / 2	1, с.158-163	участие в обсуждении
29	Экологическая политика в области природообустройства	круглый стол	2 / 2	1, с. 166-196	участие в обсуждении
30	Эколого-экономическое обоснование проектов природообустройства	лекция	1 / 1	1, с.192-196	
Итого:		лекций практик самостоят. работы		32 46 66	

**Примечание:** 1\* - Под номером один учебник из основного списка рекомендуемой литературы – учебник по природообустройству А.И. Голованова и группы авторов, изданный в 2022 году (см. стр.14).

Перед каждым занятием желательно повторить лекции, почитать материал учебника и дополнительную литературу. Если встречаются незнакомые термины, следует посмотреть их значение в словаре, размещённом на сайте, либо начать создавать свой собственный терминологический словарь. ***Знание терминов формирует профессиональный язык будущего специалиста, что очень важно. Отсутствие понимания даже одного термина препятствует дальнейшему усвоению материала!***



На одном из первых занятий студент по последней цифре шифра зачётной книжки выбирает из списка (приложение 1) инженерную систему природообустройства по которой делает в дальнейшем доклад и на примере которой более подробно разбирается в изучаемых вопросах дисциплины, отвечает на вопросы к контрольной работе. По собственному желанию студент может сделать два доклада в течение семестра.

### **3. Рекомендуемая литература и информационные ресурсы**

#### **Основная литература**

1. Голованов, А.И. Природообустройство: учеб. для вузов/ А.И. Голованов и др., под ред. А.И. Голованова, 2-е изд-е, доп. и перераб., 2022. – Изд-во «Лань» - 560 с.

#### **Дополнительная литература**

2. Голованов, А.И. Природообустройство: учебник для вузов / А.И. Голованов и др. – М: КолосС, 2008. -538 с.
3. Природообустройство: территории бассейновых геосистем: Учебное пособие / под. общ. ред. И.С. Румянцева. – Ростов н/Д: Издательский дом «МарТ», 2010. – 528 с.
4. Казанцев, К.И. Обоснование необходимости мелиорации чернозёма в культурном ландшафте Южного Урала / К.И. Казанцев, Г.А. Панов, Е.С. Кривенко // Вестник ЧГГА, 2010. – т.10, С.104-107. – Эл. ресурс издательства «Лань» - <http://e.lanbook.com/view/journal/60113/page4>
5. Хоречко, И.В. Оценка организации природообустройства степной и лесостепной зон Омской области методом индексных оценок // Вестник Омского государственного аграрного университета – Эл.ресурс издательства «Лань» - <http://e.lanbook.com/view/journal/151178/page1>
6. Румянцев, И.С. Актуализация и решение научно-технической проблемы по оценке и прогнозу изменения морфометрических параметров равнинных водохранилищ России в период эксплуатации / И.С. Румянцев, И.С. Соболев // риволжский научный журнал. – Эл. ресурс издательства «Лань» - <http://e.lanbook.com/view/journal/125630/page1>

7. Исаченко А.Г. Оптимизация природной среды. – М.: Мысль.- 1980. – 264 с.
8. Айдаров, И.П. Мелиоративный режим орошаемых земель и пути его улучшения / И.П. Айдаров, А.И. Голованов // Гидротехника и мелиорация. 1986. -№ 8.
9. Голованов, А.И. О целях и сущности мелиорации сельскохозяйственных земель// Вестник сельскохозяйственной науки. – 1991. - № 12.
10. Айдаров И.П. Оптимизация мелиоративных режимов орошаемых и осушаемых земель/ И.П. Айдаров, А.И. Голованов, Ю.Н. Никольский – М.: Агропромиздат, 1990.
11. Голованов А.И. Мелиорация ландшафтов // Мелиорация и водное хозяйство. - 1993. - № 3.
12. Голованов, А.И. Что такое природообустройство?/ А.И. Голованов, Р.М. Орлов // Мелиорация и водное хозяйство. – 1994.- № 6.
13. Яшин И.М., Шишов Л.Л., Раскатов В.А. Почвенно-экологические исследования в ландшафтах. М.: МСХА. 2000.- 500 с.
14. Беручашвили Н.Л. Геофизика ландшафта. М.: Высшая шк. 1990.- 287 с.
15. Алексеенко, В.А. Экологическая геохимия: учебник для вузов. – М.: Логос, 2000. – 627 с.
16. Экогеохимия городских ландшафтов / Под ред. Н.С. Касимова. - М.: МГУ, 1995. – 336 с.

### **Информационные источники**

#### **Интернет-ресурсы**

1. <http://ru.wikipedia.org/wiki/> - универсальная интернет-энциклопедия
2. <http://google.ru> – поисковый сайт
3. <http://yandex.ru> – поисковый сайт
4. <http://elibrary.ru/> - База данных научных журналов. Предоставляет данные о содержании более 4500 журналов по всем отраслям знаний, из них 500 – российские.
5. <http://e.lanbook.com/> - электронно-библиотечная система издательства «Лань».

## **4.Рекомендации к изучению учебного материала**

### **Раздел 1. Общие положения природообустройства**

Раздел 1 помогает освежить знания из дисциплины «Природопользование», поскольку природообустройство и природопользование – это сферы деятельности, области знаний, которые тесно взаимосвязаны и границу между которыми не всегда легко отыскать. Обратите внимание на понимание отличий и запоминание следующих терминов: природоведение, природопользование, природообустройство, природа, окружающая среда, собственно природная среда, артеприродная среда, квазиприродная среда, биосфера, геоцентризм, антропоцентризм, устойчивое развитие, природный ресурс. Уясните отличие экологического и геосистемного подхода при изучении природных систем. Ответьте на вопросы:

1.Почему в качестве объекта природообустройства необходимо рассматривать геосистему определённого ранга, а не отдельный компонент природы?

2.Каким образом уровень развития природопользования и природообустройства влияет на национальную безопасность?

3.На какие виды делится природообустройство?

При подготовке к «мозговому штурму» следует продумать, какие принципы природообустройства могут осуществляться при проектировании и создании выбранного им для доклада на семинарском занятии ПТКП.

По итогам изучения 1-го раздела будет проведён тест.

### **Раздел 2. Основы теории систем и геосистемного подхода**

Изучение раздела 2 знакомит с понятием системы, системного анализа и постулатами системного анализа, помогает увидеть мир целостным, научиться выделять системы и подсистемы в природных и искусственных объектах, определять иерархию подсистем, входящих в систему. Получив понимание системы,

студент по-новому посмотрит на свойства ландшафтов как объектов природообустройства.

По итогам изучения раздела нужно хорошо понимать, какие из свойств ландшафтов – устойчивость, целостность, сложность, разнообразие, структурность, функционирование, открытость, динамичность, способность развиваться, продуцирование биомассы, способность почвообразования, нелинейность природных процессов - относятся к общим, какие – к свойствам ландшафтов как динамических (развивающихся) систем и какие – к частным, особым свойствам ландшафтов. Здесь важно также вспомнить из ландшафтоведения, какие процессы функционирования ландшафтов вам известны, какую роль в функционировании ландшафта играют положительные и отрицательные обратные связи.

Обратите особое внимание на понятие устойчивости ландшафта. Что это за свойство, от чего оно зависит? Какие другие свойства ландшафта усиливают его устойчивость? Чем отличается устойчивость техноприродной системы от устойчивости природной системы? Как поддерживается нормальное функционирование техноприродных систем, а именно, природно-техногенных комплексов природообустройства). Чем отличается устойчивость ландшафтов разных природно-климатических зон?

Проектируя природно-техногенный комплекс природообустройства, важно понимать, какие процессы взаимодействия происходят между инженерными сооружениями и природной геосистемой. Для этого следует вспомнить, что проводимость, барьерные и ёмкостные свойства выражены у компонентов природы в разной степени. Изучая учебник, обратите внимание, какие законы описывают указанные свойства.

По итогам 2-го раздела будет проведён тест.

### **Раздел 3. Моделирование природных и техногенных процессов в природно-техногенных комплексах природообустройства**

Для того чтобы прогнозировать величину и скорость реакции природной геосистемы на антропогенное воздействие применяют математическое моделирование. Исходными данными для него служат различные важные с точки зрения изучаемого процесса показатели функционирования геосистемы - метеоданные, высота снежного покрова, запасы влаги и гумуса в почве и многие др., собранные в ходе многолетних наблюдений и посредством мониторинга.

Почва, на которую преимущественно ложится нагрузка в процессе природообустройства, является неравновесной термодинамической системой. В ней идут физические и химические процессы с участием живых организмов. Поэтому перед тем, как начать изучать процессы моделирования, рассматривают вопросы, связанные с физико-химическими процессами: что такое энергия в широком смысле слова, что такое механическая, внутренняя, химическая энергии, из каких энергий они в свою очередь складываются? Что такое энтропия и как она изменяется в почвах с разными свойствами и в зависимости от прихода в систему энергии и её расхода? О чём говорят первое, второе и третье начала термодинамики в приложении к геосистемам? Как в почве проявляется явление осмоса? Какие частные феноменологические (полученные посредством наблюдений) законы используют при описании круговорота веществ и энергии в техноприродных системах: при описании движения твёрдых тел, плотности теплового потока, постоянного электрического тока, процесса диффузии в растворах, ламинарного (спокойного, через пористую среду) и турбулентного (завихренного, быстрого движения воды в руслах рек, трубах, каналах) течения жидкости.

При изучении процесса моделирования обратите особое внимание на то, что такое модель, какие задачи помогает решать математическое моделирование в природообустройстве, на требования, которые предъявляют к моделям в природообустройстве, на этапы построения моделей, на возможности нуль-, одно-, двух- и трёхмерных моделей, используемых в природообустройстве.

На практических занятиях предусмотрено изучение процессов моделирования наиболее часто встречающихся почвенных процессов - влагоперенос, перенос солей, перемещение в почве нефтепродуктов, азота, процессы деградации гумуса в процессе орошения. Материал сложный. Здесь важно вспомнить законы физики, материалы высшей математики. Перед посещением занятий желательно читать соответствующие лекции и раздел учебника.

По итогам изучения моделирования техногенных процессов в почве будет проведён коллоквиум\*, вопросы к которому расположены в приложении 2 .

[Коллоквиум - промежуточный мини-экзамен в середине семестра, имеющий целью уменьшить список тем, выносимых на основной экзамен, и оценить текущий уровень знаний студентов].

#### **Раздел 4. Основные положения о природно-техногенных комплексах природообустройства**

Это самый большой раздел дисциплины, где на семинарских занятиях будут рассмотрены особенности создания и функционирования отдельных видов природно-техногенных комплексов природообустройства (ПТКП), их функциональный состав.

При рассмотрении любого ПТКП первое, что необходимо знать – это назначение ПТКП и чем обоснована необходимость его создания, то есть где и для чего создаётся тот или иной ПТКП. Второй важный вопрос – какова величина (масштаб) ПТКП и какие прямые и косвенные негативные воздействия он окажет на разные компоненты природы и на геосистему в целом. Этот вопрос лучше рассматривать после того, как станет ясна конструкция инженерной системы и её функциональный состав.

Как уже освещалось выше, студенту нужно будет выбрать наиболее заинтересовавший его ПТКП и подготовить доклад. В среднем на одном семинарском

занятии будет рассмотрено 3-4 доклада по 10 -15 минут, с ответами на вопросы и обсуждением.

При работе над докладом нужно следить за логикой повествования и полнотой раскрытия материала. Желательно сопровождать доклад схемами, таблицами и фотографиями, размещёнными в Power Point. Приблизительный план доклада выглядит следующим образом:

**1. Назначение ПТКП.**

**2. Условия размещения ПТКП** (например, оросительные системы - в зонах с постоянным дефицитом осадков, рекультивационные системы по очистке почв от нефти – в районах добычи нефти в разных природно-климатических зонах, полигон ТБО – на определённом удалении от города, на определённых элементах рельефа и т.п.).

**3. Виды или типы инженерных систем и конструкций**, выполняющих указанное назначение (например, если речь идёт об оросительной системе, какие виды оросительных систем существуют, если о берегозащитных сооружениях - какие типы берегозащитных сооружений и т.п.).

**4. Функциональные части инженерной системы природообустройства и их назначение** (из каких сооружений, машин, устройств состоит инженерная часть природно-техногенного комплекса, какие функции выполняет каждая составная часть).

**5. Экологические последствия функционирования рассматриваемой инженерной системы природообустройства.**

Завершает изучение раздела мини-конференция по современным материалам и технологиям в природообустройстве. Она даёт возможность студенту сделать в течении семестра второй доклад. При подготовке к мини-конференции рекомендую широко использовать материалы интернета: поисковые сайты Yandex, Google, YouTube, RuTube. Тему выбирают из приложения 3. Можно также использовать научные статьи, размещённые на сайте электронно-библиотечной системы «Лань», доступ к которой есть у каждого студента (приложение 4).

## **Раздел 5. Нормативно–правовые и экономические основы регулирования природно-техногенного комплекса природообустройства**

Изучая раздел 5 следует уяснить, какие законы и другие правовые акты регламентируют право собственности на природные ресурсы и инженерные системы, входящие в состав ПТКП; какие права и обязанности есть у лиц и организаций, занимающихся эксплуатацией инженерных систем природообустройства и потребляющих их услуги; кто несёт ответственность за экологические последствия функционирования ПТКП; какие вопросы регламентируют СНиПы и ГОСТы в области природообустройства.

К элементам экологической политики государства относятся: стратегическая оценка воздействия на окружающую среду (СОВОС), которая осуществляется на уровне отраслей народного хозяйства (энергетики, промышленности, сельского хозяйства и др.); оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС), осуществляемая на уровне планируемых проектов природообустройства; экологическая экспертиза; экологический контроль и аудит. Необходимо познакомиться с задачами, принципами и порядком проведения этих процедур и выяснить, в каких случаях они проводятся.

При подготовке к круглому столу\* по указанной теме, следует ответить на вопросы (приложение 5), привязывая их к природно-техногенному комплексу природообустройства, рассмотренном ранее в докладе.

[ В современном значении выражение *круглый стол* употребляется как название одного из способов организации обсуждения некоторого вопроса. Этот способ характеризуется следующими признаками:

- цель обсуждения — обобщить идеи и мнения относительно обсуждаемой проблемы;
- все участники круглого стола выступают в роли пропонентов (должны выражать мнение по поводу обсуждаемого вопроса, а не по поводу мнений других участников);
- все участники обсуждения равноправны; никто не имеет права диктовать свою волю и решения.]



## 5. Написание контрольной работы

**Оформление.** Работа выполняется на писчей бумаге стандартного формата на одной стороне листа. Листы скрепляются в папке-скоросшивателе. Текст работы следует печатать либо писать разборчивым почерком, соблюдая следующие размеры полей: левое – 30 мм, правое – 10 мм, верхнее – 15 мм, нижнее – 20 мм.

Работа должна начинаться титульным листом, который должен содержать: название учебного заведения, название кафедры, указаны вид работы и учебная дисциплина, фамилия студента, название города, в котором находится данное учебное заведение, а также год написания работы (приложение 6).

При написании работы обязательными являются ссылки на литературу: в конце предложения или абзаца, в котором использовался материал из того или иного литературного источника, в квадратных скобках указывают номер, присвоенный ему в библиографическом списке использованной литературы. Список литературы размещают в самом конце работы. Ссылка обеспечивает фактическую достоверность сведений о цитируемом документе, предоставляет необходимую информацию о нём, даёт возможность разыскать его.

Листы работы нумеруются за исключением титульного листа, который тоже учитывается при нумерации. В содержании указываются страницы, с которых начинается новый раздел (глава, подглава).

**Содержание контрольной работы и задание к ней** оговаривалось выше (с.8, 14-15). В контрольную работу должен войти конспект доклада, ответы на вопросы (приложение 1) и терминологический словарь по выполняемой теме. Задания творческие. Готового ответа нигде нет. Чтобы ответить на вопросы, нужно прочитать соответствующие главы, провести аналогии, просмотреть записи лекций и семинарских занятий. Ответы студента помогут понять, умеет ли он теоретический материал использовать в применении к практике. Прежде чем распечатывать, работу можно её прислать на проверку по электронной почте. В названии

любого файла, который высылается преподавателю на проверку, должна присутствовать фамилия студента.

**Срок выполнения** контрольной работы является произвольным. На проверку работа должна поступить не позже 2 недель до окончания семестра.

## **6.Итоговая аттестация по дисциплине**

Студенты, которые в течение семестра проявляли большую активность в изучении дисциплины, пропустили не более 10% занятий, успешно справились с тестами, сделали хороший доклад, получили высокую оценку знаний на коллоквиуме, правильно ответили на вопросы к контрольной работе, могут претендовать на получение оценки за экзамен автоматом. Студенты, не проявлявшие стабильно высокие результаты в течение семестра, сдают экзамен.

В конце семестра можно проверить, насколько усвоен материал на занятиях и при самоподготовке (приложение 7).

К экзамену следует готовиться по вопросам из приложения 8.

### **Приложение 1**

#### **Темы докладов на семинарских занятиях и задания к выполнению контрольной работы**

##### **Варианты природно-техногенных комплексов природообустройства**

- 1.Оросительная система.
- 2.Осушительная система.
- 3.Система защитных дренажей в сельскохозяйственных мелиорациях.
- 4.Система защиты территории поселений от затоплений и подтоплений.
- 5.Система рекультивации карьерных выемок и отвалов.
- 6.Система рекультивации выработанных торфяников.
- 7.Система рекультивации земель, нарушенных при строительстве линейных сооружений.
- 8.Система обустройства и рекультивации полигонов хранения твёрдых бытовых отходов

9. Система инженерных сооружений и мероприятий по борьбе с водной эрозией и оврагами.
10. Система инженерных сооружений и мероприятий по борьбе с затоплением земель и наводнениями.
11. Система инженерных сооружений и мероприятий по борьбе с размывами берегов, водохранилищ и морей.
12. Система инженерных сооружений и мероприятий по борьбе с оползнями.
13. Система инженерных сооружений и мероприятий по борьбе с селями.
14. Система мероприятий по восстановлению малых рек на обустраиваемых территориях.
15. Речные водохранилища как ПТКП для регулирования речного стока.

**Задание: дайте развёрнутые ответы на следующие вопросы**

1. Какова цель создания рассматриваемого природно-техногенного комплекса природообустройства (ПТКП)?
2. Из каких природных и инженерных систем и подсистем состоит рассматриваемый ПТКП.
3. На какие природные компоненты и круговороты и в какой мере оказывает влияние рассматриваемый ПТКП?
4. Какие принципы рационального природообустройства и каким образом следует использовать при создании и эксплуатации рассматриваемого природно-техногенного комплекса природообустройства?
5. Какие мероприятия поддерживают устойчивость техногенной и природной подсистем рассматриваемого ПТК природообустройства?

**Критерии оценки доклада:**

- студент получит «отлично», если его был логически выстроен, полностью раскрыт тематически, сопровождался презентацией;
- студент, который не до конца раскрыл тему, хотя доклад и сопровождался презентацией, получает «хорошо»;
- «удовлетворительно» получает студент, доклад которого не имел чёткого плана, не сопровождался наглядными материалами, был прочитан без отрыва от листа;

**Критерии оценки контрольной работы:**

- «отлично» получает студент, давший полные правильные ответы на все вопросы;
- «хорошо» - ответивший правильно на все вопросы, но в объёме 70-80% от возможного;
- «удовлетворительно» - давший правильные и полные ответы на 3 вопроса, либо давший чрезмерно краткие ответы.

### **Вопросы к коллоквиуму по теме «Моделирование природных и техногенных процессов в природно-техногенных комплексах» (раздел 3)**

1. На примере природных объектов объясните проявление первого, второго и третьего начал термодинамики
2. Каким уравнением описывают движение почвенного раствора с позиций термодинамики. Объясните уравнение.
3. Напишите формулы химического потенциала компоненты раствора (какого-либо вещества, содержащегося в почвенном растворе), химического потенциала воды в растворе.
4. Объясните суть системы уравнений, описывающих потоки влаги ( $q_v$ ), солей ( $q_c$ ), теплоты ( $q_T$ ) и электричества ( $q_e$ ) в почвенном растворе и возможность их применения в моделировании почвенных процессов.
5. Объясните особенности математического моделирования процессов перемещения солей в почве, в том числе в связи с орошением: какие данные необходимо иметь, какие законы и формулы используют для описания процесса. Какие переменные величины закладывают в модель?
6. Объясните особенности математического моделирования процессов перемещения нефтепродуктов в почве: какие данные необходимо иметь, какие законы и формулы используют для описания процесса. Какие переменные величины закладывают в модель?
7. Объясните особенности математического моделирования процессов перемещения тяжёлых металлов и радионуклидов в почве: какие данные необходимо иметь, какие законы и формулы используют для описания процесса. Какие почвенные процессы влияют на перемещение тяжёлых металлов? Какие переменные величины закладывают в модель?
8. Как при помощи математического моделирования прогнозировать потери гумуса при орошении?
9. Какие уравнения и закономерности используют при моделировании процессов перемещения в почве соединений азота? На какие почвенные процессы, в этой связи, обращают внимание?

#### **Критерии оценки:**

- «отлично» получит студент, который был готов ответить на любой вопрос, а при ответе по просьбе преподавателя показал полные правильные знания;
- «хорошо» получит студент, который помнит формулы и закономерности, но не во всех случаях может объяснить их ;
- «неудовлетворительно» получают студенты, которые не получили «хорошо» или «отлично».

## **Темы к докладам на мини-конференции «Современные технологии в природопользовании»**

- 1.Современные технологии в орошении земель.
- 2.Современные технологии и материалы в осушении земель.
- 3.Современные способы, сооружения и материалы для защиты берегов от размывания.
- 4.Способы утилизации загрязнённых земель в процессе рекультивационных мероприятий.
- 4.Современные технологии и материалы для рекультивации вскрышных отвалов.
- 5.Современные способы и материалы для очистки почв и вод от загрязнения нефтью и нефтепродуктами.
- 6.Виды загрязнений атмосферного воздуха и современные способы его очистки.
7. Мониторинг и современные способы очистки земель от радиационного загрязнения.
- 8.Современные способы защиты подземных вод от загрязнений и их очистка.

### **Критерии оценки:**

- студент получит «отлично», если доклад студента был логически выстроен, полностью раскрыт тематически, сопровождался презентацией;
- студент, который не до конца раскрыл тему, хотя доклад и сопровождался презентацией, получает «хорошо»;
- «удовлетворительно» получает студент, доклад которого не имел чёткого плана, не сопровождался наглядными материалами, был прочитан без отрыва от листа;

## **Приложение 4**

### **Подборка научных статей по дисциплине «Природно-техногенные комплексы и основы природообустройства»**

- 1.Андрющенко, П.Ф. Особенности оптимизации мелового природно-территориального комплекса ЦФО лесными насаждениями / П.Ф. Андрющенко, Т.П.Диденко // Лесотехнический журнал. – 2012.- № 3. – С.37 – 43. (также на сайте ЭСБ «Лань»)
- 2.Борисова, Т. А. Чрезвычайные ситуации природного характера в Байкальском регионе. Сели / Т.А. Борисова // Вестник Бурятского государственного университета. – 2014.- № 4. – С.50 – 54. (также на сайте ЭСБ «Лань»)
3. Дудин, И.Н. Мониторинг подземных вод Новгородской области в системе регионального природопользования / И. Н. Дудин, А.А. Шебеста // Балтийский

регион . – 2011. - № 1. (также на сайте ЭСБ «Лань»)

4.Игнатьева, М.Н. Обеспечение экологической устойчивости на этапе доработки месторождения / М. Н. Игнатьева, О.В. Косолапов // Известия высших учебных заведений, Горный журнал. – 2014. - № 6.- С.94 – 101. (также на сайте ЭСБ «Лань»)

5.Казанцев, К.И. Обоснование необходимости мелиорации чернозёма в культурном ландшафте Южного Урала / К.И. Казанцев, Г.А. Панов, Е.С. Кривенко // Вестник ЧГГА.. – 2010. - № 56 – С.104 – 107. (также на сайте ЭСБ «Лань»)

6.Комлева Е.В. Место ядерных отходов: около Красноярска, Краснокаменска, Печенег или Ростова-на-Дону / Е..В. Комлева // Вестник Донского государственного аграрного университета. – 2014. - № 4. – 11 с. (также на сайте ЭСБ «Лань»)

7.Методическое Информационное обеспечение комплексной оценки природно-техногенных объектов / А.М. Касимов [и др.] // Экологический Вестник Северного Кавказа . – 2014. –т.10. - № 1. – С. 58 – 64. (также на сайте ЭСБ «Лань»)

8.Любимова О.Е. Техногенная трансформация устьев рек и её геоэкологические последствия / О.Е. Любимова // Вестник Балтийского федерального университета им. И. Канта. – 2011. - № 1. – 3 с. (также на сайте ЭСБ «Лань»)

9.Осик, И.В. Мониторинг деформационных процессов на крупных промышленных предприятиях / И.В. Осик, А.Н. Демидкова, К.Н. Константинов // Известия высших учебных заведений, Горный журнал. – 2013. - № 1. – С.60 – 64. (также на сайте ЭСБ «Лань»)

10.Почечун, В.А. Системный подход в изучении природно-техногенной системы горнопромышленного комплекса Среднего Урала. / В.А. Почечун // Вопросы современной науки и практики. – Екатеринбург: Изд-во университета им. В.И. Вернадского, 2013. - № 1 (45). – С.10 – 17. (также на сайте ЭСБ «Лань»)

11.Пряхин, С.И. Геоэкологические последствия нефтегазодобычи в Волгоградском Поволжье / С.И. Пряхин // Электронный научно-популярный журнал ВГСПУ «Грани познания». – 2013. - № 3(23) – Режим доступа свободный [www.grani.vspu.ru](http://www.grani.vspu.ru) (также на сайте ЭСБ «Лань»)

12. Двинских, С.А. Структура природно-техногенной системы как источника воздействия на окружающую среду / С.А Двинских, В.А. Почечун, О.А. Медведев // Вопросы современной науки и практики. – Екатеринбург: Изд-во университета им. В.И. Вернадского, 2012. - № 42. – С.10 – 17. (также на сайте ЭСБ «Лань»)

## **Перечень дискуссионных вопросов для круглого стола «Нормативно-правовая база и экологическая оценка проектов природообустройства»**

### **1-е занятие**

1. Как в соответствии с Конституцией РФ, Водным, Земельным, Лесным кодексами РФ, федеральными законами «О мелиорации», «Об обороте земель сельскохозяйственного назначения», «О недрах», «Об охране окружающей среды», «Об экологической экспертизе» распределяются права собственности на природные ресурсы и инженерные сооружения и системы, входящие в состав рассматриваемого природно-техногенного комплекса и обязанности за последствия его функционирования (налоги, взносы в различные обязательные и добровольные экологические фонды, последствия экологической эффективности проектов, штрафы).

2. Что является экологическим преступлением? Какие экологические преступления в процессе проектирования, создания и эксплуатации разных природно-техногенных комплексов природообустройства возможны, и какие последствия наступают в связи с их совершением в соответствии с Кодексом РФ об административных правонарушениях, Уголовным кодексом РФ (главы 26) и Гражданским кодексом РФ.

### **2-е занятие**

1. Стандарты в деятельности ПТК природообустройства.

2. ГОСТ Р ИСО 14004-98 как основа для формирования экологической политики предприятий, функционирующих в сфере природообустройства. Какие аспекты создания и/или функционирования рассматриваемых природно-техногенных комплексов могут служить основой для формирования экологической политики предприятия?

#### **Критерии оценки:**

- «отлично» получает студент, который уверенно владеет ответами на вопросы из всех 4 направлений работы круглого стола ;
- «хорошо» получает студент, который хорошо владеет ответами на вопросы 3-4 направлений работы круглого стола;
- «удовлетворительно» получает студент, проявляющий слабую активность в обсуждении, но дающий верные ответы;
- «неудовлетворительно» оценивается студент, который не участвует в обсуждении.

**Образец заполнения титульного листа**

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФГБОУ ВО НОВОСИБИРСКИЙ ГАУ

Институт фундаментальных и прикладных агrobiотехнологий

Кафедра почвоведения, агрохимии и земледелия

Контрольная работа

по дисциплине «Природно-техногенные комплексы

и основы природообустройства»

Выполнил (а): студент (ка) 3 курса,  
группы 1303, шифр А-1923  
Ложкин(а) Д.В.

Проверила: ст. преп. Касливцева Т.М.

Новосибирск 202\_



**Вопросы-задания для самопроверки в конце семестра**

1. Какие виды деятельности в отношении природы человек осуществляет?
2. Что является объектом природообустройства?
3. Какие виды ПТК и инженерных систем природообустройства Вам известны ?  
*Подчеркните один неправильный ответ*
4. Что входит в природоохранные мероприятия :  
а) борьба с водной и ветровой эрозией; б) защита от природных стихий; в) защита от размыва берегов; г) восстановление качества и запасов подземных и поверхностных вод; д) восстановление естественной гидрографической сети
5. Объясните отличие природопользования от природообустройства, на примере функционирования промышленного предприятия .
6. Перечислите известные Вам принципы рационального природообустройства.
7. Подчеркните все встреченные частные свойства ландшафта как динамической системы:  
функционирование, сложность, устойчивость, открытость, структурность, динамичность, разнообразие, целостность.
8. Чем отличается устойчивость природно-техногенного комплекса природообустройства от устойчивости природной геосистемы?
9. Подчеркните наиболее устойчивый к антропогенной деятельности ландшафт: степной, пустынный, таёжный, тундровый.
10. Какое значение имеет баланс гумуса в охране природы и какие основные параметры входят в расчёт баланса гумуса ?
11. На основании каких материалов принимается решение о строительстве ПТКП?
12. Какие показатели необходимо знать для расчёта водно-солевого баланса почвы?
13. В чём суть принципа Ле-Шателье-Брауна, как он связан с природно-техногенными комплексами?
14. Какие нормативные документы, регламентирующие деятельность, связанную с природно-техногенными комплексами природообустройства Вам известны?
15. Какие показатели влияют на экономическую оценку природно-техногенного комплекса.

### Вопросы для подготовки к экзамену

1. Природообустройство как вид деятельности и как наука. Взаимосвязь с другими науками, история развития.
2. Принципы природообустройства (принцип целостности, принцип необходимого разнообразия, принцип гармонизации и др.)
3. Системный подход в природообустройстве.
4. Постулаты теории систем и системного анализа и их применение в природообустройстве.
5. Общие и частные свойства геосистем.
6. Критерии устойчивости природных и техно-природных геосистем.
7. Основные законы существования природных систем (принцип Ле-Шателье и др.)
8. Свойства компонентов природы – проводимость, барьерные свойства, поглонительная способность, их значение в природообустройстве.
9. Моделирование как основа системного анализа. Особенности моделирования в природообустройстве.
10. Использование приёмов моделирования в управлении природно-техногенными комплексами.
11. Понятие природно-техногенного комплекса, природная и инженерная составляющие.
12. Виды природно-техногенных комплексов (инженерно-мелиоративные системы, инженерно-экологические системы и др.)
13. Классификация изменённых геосистем по А.Г.Исаченко.
14. Этапы создания, функционирования и управления ПТК природообустройства.
15. Предпроектная стадия создания ПТК природообустройства и предпроектные изыскания.
16. Стадии проектирования ПТК природообустройства.
17. Стадии строительства и эксплуатации ПТКП.
18. Объекты рекультивации земель и основные её этапы.
19. Способы рекультивации земель при радиоактивном заражении территории.
20. Рекультивация земель в зоне добычи рудных полезных ископаемых.
21. Рекультивация земель, загрязнённых нефтью и нефтепродуктами.
22. Рекультивация земель в зоне добычи нефти и газа.
23. Виды загрязнения сельскохозяйственных земель и их очистка.

24. Мониторинг количества и качества подземных вод и мероприятия, связанные с их восстановлением.
25. Роль малых рек в природообустройстве, их содержание и восстановление.
26. Устройство и рекультивация полигонов (мест хранения) твёрдых бытовых отходов.
27. Защитные противоселевые сооружения. Мониторинг, предупреждение, устранение последствий.
28. Прогнозирование, защитные сооружения и устранение последствий наводнения.
29. Защитные противооползневые сооружения. Прогнозирование и мониторинг.
30. Защита земель от водной эрозии. Противоэрозионные сооружения.
31. Виды и задачи водной мелиорации земель.
32. Какие подсистемы входят в состав оросительной системы, каковы их функции? Экологические проблемы, связанные с эксплуатацией оросительной системы.
33. Виды и назначение дренажа, основные правила его строительства.
34. Причины неудовлетворительного состояния земель поселений и методы их инженерной защиты от затоплений и подтоплений.
35. Мелиорация земель добывающей и обрабатывающей промышленности..
36. Нормы техногенного воздействия на ландшафт.
37. Прогнозирование процессов в ПТК природообустройства.
38. Понятие о нормативно-правовой и экологической оценки проектов природообустройства.
39. Основные стандарты в области природообустройства.
40. Что такое СНиП, какова его роль, преимущество и недостатки в природообустройстве.
41. Экологическая политика в области природообустройства.
42. Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС).
43. Экспертиза проектов природообустройства: условия (необходимость) и принципы проведения.
44. Мониторинг ПТК природообустройства.
45. Экологический контроль и аудит объектов природообустройства.
46. Эколого-экономическое обоснование проектов природообустройства.

## Содержание

1.Цель и задачи курса.....	3
2.Содержание учебной дисциплины.....	6
3.Рекомендуемая литература и информационные ресурсы.....	9
4.Рекомендации к изучению учебного материала.....	11
5.Написание контрольной работы.....	17
6.Итоговая аттестация по дисциплине.....	18
Приложения.....	18
1.Темы докладов на семинарских занятиях и задания к контрольной работе.....	18
2.Вопросы к коллоквиуму по теме «Моделирование природных и техногенных процессов в природно-техногенных комплексах» .....	20
3.Темы к докладам на мини-конференции «Современные технологии в природопользовании».....	21
4.Подборка научных статей по дисциплине «Природно-техногенные комплексы и основы природообустройства».....	21
5.Перечень дискуссионных вопросов для круглого стола «Нормативно-правовая база и эколого-экономическая оценка объектов природообустройства».....	23
6.Образец заполнения титульного листа.....	24
7.Вопросы-задания для самопроверки в конце семестра.....	25
8.Вопросы для подготовки к экзамену.....	26

# **ПРИРОДНО-ТЕХНОГЕННЫЕ КОМПЛЕКСЫ И ОСНОВЫ ПРИРОДООБУСТРОЙСТВА**

**Методические указания для подготовки к практическим и семинарским занятиям,  
самостоятельного изучения дисциплины и написания контрольной работы**

**Составитель: Касливцева Татьяна Михайловна**

Методические указания издаются в авторской редакции

Объем 1, 8 уч.-изд.л.