

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И ОБРАЗОВАНИЯ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт землеустройства, кадастров и
природообустройства
Кафедра природообустройства

СОГЛАСОВАНО:

Директор института Летягина Е.А.
"25" марта 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Ректор _____ Пыжикова Н.И.
"26" марта 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Эколого-экономическое обоснование инженерных решений

ФГОС ВО

Направление подготовки 20.03.02 Природообустройство и водопользование
(шифр – название)

Профиль Водные ресурсы и водопользование

Курс 4

Семестр 8

Форма обучения очная

Квалификация выпускника бакалавр

Красноярск, 2021

Составители: А.В. Кожуховский кандидат географических наук, доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«10» марта 2021 г.

Рецензент: И.Н. Гордеев

Начальник Красноярского Гидрометцентра ФГБУ «Среднесибирское УГМС»

«22» марта 2021 г.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 20.03.02 «Природообустройство и водопользование», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 26.05.2020 г., № 685, и в соответствии с профессиональными стандартами:

- «Специалист по агрономии», утвержденный приказом Министерства Труда и социальной защиты Российской Федерации от 30 сентября 2020 г. N 682н;
- «Специалист по эксплуатации очистных сооружений водоотведения», утвержденный приказом Министерства Труда и социальной защиты Российской Федерации от 10 сентября 2019 г. N 610н;
- «Работник в области обращения с отходами», утвержденный приказом Министерства Труда и социальной защиты Российской Федерации от 27 октября 2020 г. N 751н;
- «Географ (Специалист по выполнению и оказанию услуг географической направленности)», утвержденный приказом Министерства Труда и социальной защиты Российской Федерации от 24 декабря 2020 г. N 954н;
- «Землеустроитель», утвержденный приказом Министерства Труда и социальной защиты Российской Федерации от 29.06.2021 № 434н;
- «Специалист в сфере кадастрового учета и государственной регистрации прав», утвержденный приказом Министерства Труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 октября 2021 г. №718н.

Программа обсуждена на заседании кафедры «Природообустройства» протокол № 7 «23» марта 2021 г.

Зав. Кафедрой: Бураков Д.А. профессор, доктор географических наук
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

_____ «23» марта 2021 г.

- В качестве рецензентов могут выступать работодатели, вузы по профилю, НИИ

Лист согласования рабочей программы

Программа принята методической комиссией института землеустройства, кадастров и природообустройства, протокол № 7 «25» 03 2021_г.

Председатель методической комиссии Виноградова Л.И., кандидат географических наук, доцент

_____ «25» 03 2021_г.

Заведующий выпускающей кафедрой по направлению подготовки (специальности):

Бураков Д.А., доктор геогр. наук, профессор

_____ «23» 03 2021_г.

Оглавление

АННОТАЦИЯ	5
1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	5
2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	5
3. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ	7
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	8
4.1. Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины	8
4.2. Содержание модулей дисциплины	8
4.3. Лекционные занятия	9
4.4. Практические/семинарские занятия	10
4.5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины и виды самоподготовки к текущему контролю знаний	11
4.5.1. <i>Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний</i>	12
4.5.2. <i>Курсовые проекты (работы)/ контрольные работы/ расчетно-графические работы/учебно-исследовательские работы</i>	13
5. ВЗАИМОСВЯЗЬ ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ	13
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	14
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»).....	15
6.3. Программное обеспечение.....	15
7. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ЗАЯВЛЕННЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ	15
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	16
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	16
9.1. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ	17
9.2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ.....	17
ИЗМЕНЕНИЯ	19

Аннотация

Дисциплина «Эколого-экономическое обоснование инженерных решений» относится к Части учебного плана формируемая участниками образовательных отношений учебного плана по направлению подготовки 20.03.02 «Природообустройство и водопользование». Дисциплина реализуется в институте землеустройства, кадастров и природообустройства кафедрой природообустройства.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций ПК-2; ПК-4; ПК-5.

Содержание дисциплины направлено на приобретения будущими специалистами фундаментальных естественно научных знаний, умения применить полученные знания для работ по природообустройству, при инженерном оборудовании территории, водном благоустройстве, при обосновании мелиоративных и противоэрозионных мероприятий.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: (лекции, практические занятия, самостоятельная работа студента).

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме тестирования и промежуточный контроль в форме зачета.

Общая трудоемкость освоения дисциплины 108 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные 28 часов, практические 28 часов, 52 часа самостоятельной работы студента.

1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Эколого-экономическое обоснование инженерных решений» относится к Части учебного плана формируемая участниками образовательных отношений учебного плана по направлению подготовки 20.03.02 «Природообустройство и водопользование». Реализация в дисциплине «Эколого-экономическое обоснование инженерных решений» требований ФГОС ВО, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению подготовки 20.03.02 Природообустройство и водопользование, профилю водные ресурсы и водопользование должна формировать следующие компетенции:

ПК-2 - Способен разрабатывать предложения по планированию рационального использования земель и их охране;

ПК-4 – Способен проводить пред проектную подготовку технологических решений по очистке сточных вод;

ПК-5 - Способен выполнять полевые и изыскательские работы по получению информации физико-, социально-, экономико- и эколого-географической направленности.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина являются: «Эколого-экономическая оценка водных объектов» «Природно-техногенные комплексы и основы природообустройства», «Природопользование», «Гидрология, метеорология и климатология».

Знания, полученные при изучении «Эколого-экономическое обоснование инженерных решений» необходимы для написания выпускной квалификационной работы и для непосредственного использования в своей профессиональной деятельности.

Особенностью дисциплины является содержание в курсе сформулированных основных критерий эколого-экономической эффективности, ограничения по их соблюдению с учетом природных и производственных условий.

Контроль знаний студентов проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

2. Цели и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Целью дисциплины «Эколого-экономическое обоснование инженерных решений» изучение современных методов принятия инженерных решений с учетом неопределенности и риска, обусловленных сложными многофакторными явлениями. Нарботка практических навыков применения этих методов при разработке ОВОС (оценка воздействия на окружающую среду) при новом строительстве, реконструкции и расширении производства.

Задачи дисциплины:

- изучение общих понятий и принципов теории принятия решений;
- изучение классических и производных критериев принятия решений;
- наработка навыков составления матрицы решений для идеализированных и конкретных процессов;
- изучение понятий неопределенности и риска применительно к процессу принятия решений;
- изучение международного и отечественного опыта составления и использования ОВОС;
- наработка практических навыков составления ОВОС.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Код, наименование компетенции	Код и наименование индикаторов достижений компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-2 - Способен разрабатывать предложения по планированию рационального использования земель и их охране	ИД-1 ПК -2-разрабатывает мероприятий по планированию рационального использования земель и их охране	Знать: как разрабатывать мероприятий по планированию рационального использования , охране земель при проведении эколого-экономическое обоснование инженерных решений;
	ИД-2 ПК -2- использует нормативно-правовые акты, производственно-отраслевые нормативные документы, нормативно-техническую документацию по рациональному использованию земель и их охране	Уметь: использовать нормативно-правовые акты, производственно-отраслевые нормативные документы, нормативно-техническую документацию при эколого-экономическом обосновании инженерных решений для рационального использования и охраны земель;
	ИД-3 ПК -2-представляет информацию в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	Владеть: навыками представления информации в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий при эколого-экономическом обосновании инженерных решений;
ПК-4 – Способен проводить пред проектную подготовку технологических решений по очистке сточных вод	ИД-3 ПК -4 - проводит пред проектную подготовку технологических решений по очистке сточных вод;	Знать: как проводить пред проектную подготовку при составлении эколого-экономического обоснования;
		Уметь: проводить пред проектную подготовку при составлении эколого-экономического обоснования;
		Владеть: способностью проводить пред проектную подготовку при составлении эколого-экономического обоснования;
ПК-5 - Способен выполнять полевые и изыскательские работ по получению информации физико-, социально-, экономико- и эколого-географической направленности	ИД-2 ПК -5- проводит камеральные изыскания по сбору первичной информации географической направленности.	Знать: основные термины и определения эколого-экономической оценки при проведении камеральных изысканий;
		Уметь: проводить камеральные изыскания по сбору первичной информации для эколого-экономической оценки водных объектов;
		Владеть: методами эколого-экономической оценки при проведении камеральных изысканий по сбору первичной информации.

3. Организационно-методические данные дисциплины

Таблица 2

Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоемкость			
	зач. ед.	час.	по семестрам	
			№ 8	№
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3	108	108	
Контактная работа	1	72	72	
в том числе:				
Лекции (Л) / в том числе в интерактивной форме	1	28/6	28/6	
Практические занятия (ПЗ) / в том числе в интерактивной форме		28/6	28/6	
Семинары (С) / в том числе в интерактивной форме				
Лабораторные работы (ЛР) / в том числе в интерактивной форме				
Самостоятельная работа (СРС)	1	52	52	
в том числе:				
курсовая работа (проект)				
самостоятельное изучение тем и разделов	0,5	40	40	
контрольные работы				
реферат				
самоподготовка к текущему контролю знаний	0,5	12	12	
подготовка к зачету				
др. виды				
Подготовка и сдача экзамена				
Вид контроля:			зачет	зачет

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины

Таблица 3

Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего часов на модуль	Аудиторная работа		Внеаудиторная работа (СРС)
		Л	ПЗ	
Модуль 1. Методы принятия инженерных решений при ограниченных исходных данных	28	6	6	16
Модульная единица 1.1. Формулировка задачи принятия решений. Оценочная функция.	12	2	2	8
Модульная единица 1.2. Использование оптимистических и пессимистических позиций при выработке стратегии принятия решений.	16	4	4	8
Модуль 2. Критерии и ограничения при принятии инженерных решений. Матрица решений	28	8	8	12
Модульная единица 2.1. Минимаксный критерий принятия решений. Расширенный минимаксный критерий. Прочие (производные) критерии инженерных решений.	14	4	4	6
Модульная единица 2.2. Применение классических критериев. Составление матрицы решений. Оптимальное решение. Фатальное решение. Нехудшие решения..	14	4	4	6
Модуль 3. Эколого-экономическое обоснование инженерных решений в условиях неопределенности и риска	16	4	4	8
Модульная единица 3.1. Понятие неопределенности и риска в инженерной практике. Сравнение и формальное описание риска.	16	4	4	8
Модуль 4. ОВОС при новом строительстве, реконструкции и расширении производства	36	10	10	16
Модульная единица 4.1. Международный опыт и современные подходы по оценке вредных воздействий на окружающую среду.	18	5	5	8
Модульная единица 4.2. Нормативные требования к оценке	18	5	5	8

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего часов на модуль	Аудиторная работа		Внеаудиторная работа (СРС)
		Л	ПЗ	
эколого-экономического риска принятия инженерных решений. ОВОС – основные требования к составлению, экспертизе, согласованию и реализации.				
ИТОГО	108	28	28	52

4.2. Содержание модулей дисциплины

МОДУЛЬ 1. Методы принятия инженерных решений при ограниченных исходных данных

Модульная единица 1.1. Формулировка задачи принятия решений. Оценочная функция. Базовые понятия и определения. Классификация задач принятия решений. Формулировка задачи принятия решений. Оценочная функция. Роль исходной информации для выбора оценочной функции, общей стратегии и процедуры принятия решений. Определения понятия «вариант решения». Определения понятия «оптимальный вариант решения». Понятие «оценочная функция». Информация – полная, неполная, ограниченная, достоверная. Цель и задачи инженерного решения. Методы принятия инженерного решения. Роль интуиции в принятии инженерного решения. Роль накопленного знания в принятии инженерного решения. Ответственность за принятие того или иного инженерного решения.

Модульная единица 1.2. Использование оптимистических и пессимистических позиций при выработке стратегии принятия решений. Понятие альтернатив и предпочтений. Использование оптимистических и пессимистических позиций при выработке стратегии принятия решений. Графическое представление функций предпочтения при принятии инженерных. Роль человека в процессе принятия решений. Инженерная позиция при принятии решения. Оптимистические позиции и их роль в инженерной практике. Роль пессимистических подходов при решении инженерных задач. Оценка инженерных задач с позиций крайнего пессимизма. Определение понятия «предпочтение». Функции предпочтения. Определение понятия «критерий». Критерии оценок качества принятого инженерного решения. Ситуации неопределенности в инженерных задачах. Действия лица, принимающего решения, в условиях неопределенности.

МОДУЛЬ 2. Критерии и ограничения при принятии инженерных решений. Матрица решений

Модульная единица 2.1. Минимаксный критерий принятия решений. Расширенный минимаксный критерий. Прочие (производные) критерии инженерных решений. Минимаксный критерий принятия решений. Расширен-

ный минимаксный критерий. Прочие (производные) критерии инженерных решений. Метод анализа иерархий. Классические критерии принятия решений. Понятие «полезность». Функции полезности. Минимаксный критерий и пределы его использования. Роль степени идеализации явления при выборе критерия решения. Предельные критерии. Технические критерии. Экономические критерии.

Экологические критерии. Определение понятия «ограничение». Определение понятия «предпочтение». Сложные и производные критерии. Роль субъективного выбора критериев.

Модульная единица 2.2. Применение классических критериев. Составление матрицы решений. Оптимальное решение. Фатальное решение. Не худшие решения. Применение классических критериев. Составление матрицы решений. Оптимальное решение. Фатальное решение. Не худшие решения. Принятие решений в условиях неопределенности. Связь различных способов описания выбора. Определение понятия «ограничение». Определение понятия «предпочтение». Сложные и производные критерии. Роль субъективного выбора критериев. Матрица решений – содержание строк и столбцов. Варианты решения матрицы. Неоднозначный характер решения. Графическая интерпретация множества решений. Определения понятия «фатальное решение». Определение понятия «оптимальное решение». Определение понятия «не худшее решение». Определение понятия «худшее решение».

МОДУЛЬ 3. Эколого-экономическое обоснование инженерных решений в условиях неопределенности и риска.

Модульная единица 3.1. Понятие неопределенности и риска в инженерной практике. Сравнение и формальное описание риска. Описание рисков. Учет неопределенностей. Риски: производственные, коммерческие, финансовые. Методы прогнозирования в условиях неопределенностей и риска. Критерии ожидаемого значения и предельного уровня. Понятие «риск» в инженерной практике. Современные представления и оценки риска. Страховые оценки инженерных рисков. Вероятностные методы оценки и представления инженерных рисков. Современные подходы к оценке вредностей и полезностей в инженерной практике. Единичный риск. Повторный риск. Неоднократный риск. Связь неопределенности и риска в инженерных решениях. Комплексный эколого-экономический метод обоснования инженерных решений. Выбор критериев для использования комплексного метода обоснования инженерных решений.

МОДУЛЬ 4. ОВОС при новом строительстве, реконструкции и расширении производства.

Модульная единица 4.1. Международный опыт и современные подходы по оценке вредных воздействий на окружающую среду. Международный опыт использования методов оценки вредных воздействий на окружающую среду при новом строительстве, реконструкции и расширении производства. Организация слежения за качеством окружающей среды и сопоставление с результатами ОВОС. Понятие «полезность». Функции полезности. Мини-

максный критерий и пределы его использования. Роль степени идеализации явления при выборе критерия решения. Предельные критерии. Технические критерии. Экономические критерии. Экологические критерии. Определение понятия «ограничение». Определение понятия «предпочтение». Сложные и производные критерии. Роль субъективного выбора критериев.

Модульная единица 4.2. Нормативные требования к оценке эколого-экономического риска принятия инженерных решений. ОВОС – основные требования к составлению, экспертизе, согласованию и реализации. Нормативные требования к оценке эколого-экономического риска принятия инженерных решений. ОВОС – основные требования к составлению, экспертизе, согласованию и реализации. Определение понятия «ограничение». Определение понятия «предпочтение». Сложные и производные критерии. Роль субъективного выбора критериев. Матрица решений – содержание строк и столцов. Варианты решения матрицы. Неоднозначный характер решения. Графическая интерпретация множества решений. Определения понятия «фатальное решение».

4.3. Лекционные/лабораторные/практические/семинарские занятия

Таблица 4

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид* контрольного мероприятия	Кол-во часов
1	Модуль 1. Методы принятия инженерных решений при ограниченных исходных данных		зачет	6
	Модульная единица 1.1. Формулировка задачи принятия решений. Оценочная функция.	Лекция № 1. Базовые понятия и определения. Классификация задач принятия решений. Формулировка задачи принятия решений. Оценочная функция. Роль исходной информации для выбора оценочной функции, общей стратегии и процедуры принятия решений.	тест	2
	Модульная единица 1.2. Использование оптимистических и пессимистических позиций при выработке стратегии принятия решений.	Лекция № 2. Понятие альтернатив и предпочтений. Использование оптимистических и пессимистических позиций при выработке стратегии принятия решений. Графическое представление функций предпочтения при принятии инженерных. Роль человека в процессе принятия решений.	тест	4
2	Модуль 2. Критерии и ограничения при принятии		зачет	8

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид* контрольного мероприятия	Кол-во часов
инженерных решений. Матрица решений				
	Модульная единица 2.1. Минимаксный критерий принятия решений.	Лекция № 3. Минимаксный критерий принятия решений. Расширенный минимаксный критерий. Прочие (производные) критерии инженерных решений. Метод анализа иерархий.	тест	4
	Модульная единица 2.2. Применение классических критериев. Составление матрицы решений.	Лекция № 4. Применение классических критериев. Составление матрицы решений. Оптимальное решение. Фатальное решение. Не худшие решения. Принятие решений в условиях неопределенности. Связь различных способов описания выбора.	тест	4
3	Модуль 3. Эколого-экономическое обоснование инженерных решений в условиях неопределенности и риска		зачет	4
	Модульная единица 3.1. Понятие риска в инженерной практике. Сравнение и формальное описание риска.	Лекция № 5. Описание рисков. Учет неопределенностей. Риски: производственные, коммерческие, финансовые. Методы прогнозирования в условиях неопределенностей и риска. Критерии ожидаемого значения и предельного уровня.	тест	4
4	Модуль 4. ОВОС при новом строительстве, реконструкции и расширении производства		зачет	10
	Модульная единица 4.1. Международный опыт и современные подходы по оценке вредных воздействий на окружающую среду.	Лекция № 6. Международный опыт использования методов оценки вредных воздействий на окружающую среду при новом строительстве, реконструкции и расширении производства. Организация слежения за качеством окружающей среды и сопоставление с результатами ОВОС.	тест	5
	Модульная единица 4.2. Нормативные требования к оценке эколого-	Лекция № 7. Нормативные требования к оценке эколого-экономического риска принятия инженерных решений. ОВОС – основные требования к составлению,	тест	5

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид* контрольного мероприятия	Кол-во часов
	экономического риска принятия инженерных решений. ОВОС.	экспертизе, согласованию и реализации.		
	ИТОГО			28

*)тестирование, коллоквиум, защита, зачет, экзамен, другое

4.4. Лабораторные/практические/семинарские занятия

Таблица 5

Содержание занятий и контрольных мероприятий

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид ¹ контрольного мероприятия	Кол-во часов
	Модуль 1. Методы принятия инженерных решений при ограниченных исходных данных		зачет	6
	Модульная единица 1.1. Формулировка задачи принятия решений. Оценочная функция.	Практическое занятие № 1. Выбор информативной оценочной функции многофакторного производственного процесса.	тест	2
	Модульная единица 1.2. Использование оптимистических и пессимистических позиций при выработке стратегии принятия решений.	Практическое занятие № 2. Выбор информативной оценочной единицы многофакторного производственного процесса.	тест	4
1	Модуль 2. Критерии и ограничения при принятии инженерных решений. Матрица решений		зачет	8
	Модульная единица 2.1. Мини-	Практическое занятие № 3.	тест	4

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид ¹ контрольного мероприятия	Кол-во часов
	максный критерий принятия решений	Составление матрицы решений многофакторного производственного процесса. Выбор оптимального и нехудших решений.		
	Модульная единица 2.2. Применение классических критериев. Составление матрицы решений.	Практическое занятие № 4. Составление матрицы решений многофакторного производственного процесса. Выбор оптимального и нехудших решений.	тест	4
	Модуль 3. Эколого-экономическое обоснование инженерных решений в условиях неопределенности и риска		зачет	4
	Модульная единица 3.1. Понятие риска в инженерной практике. Сравнение и формальное описание риска.	Практическое занятие № 5. Выбор методов оценки неопределенности и риска в инженерных задачах.	тест	4
	Модуль 4. ОВОС при новом строительстве, реконструкции и расширении производства		зачет	10
	Модульная единица 4.1. Международный опыт и современные подходы по оценке вредных воздействий на окружающую среду.	Практические занятия № 6. Изучение ОВОС для шлакоотвалов Березовской ГРЭС.	тест	5
	Модульная единица 4.2. Нормативные требования к оценке эколого-экономического риска принятия инженерных решений. ОВОС	Практические занятия № 7. Изучение ОВОС для шлакоотвалов Березовской ГРЭС.	тест	5
	ИТОГО			28

4.5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины и виды самоподготовки к текущему контролю знаний

Самостоятельная работа студентов (СРС) организуется с целью развития навыков работы с учебной и научной литературой, выработки способности вести научно исследовательскую работу, а также для систематического изучения дисциплины.

При изучении дисциплины «Эколого-экономическое обоснование инженерных решений» самостоятельная работа организуется в виде:

- самостоятельное изучение тем и разделов (подготовка презентаций и докладов);
- самоподготовка к текущему контролю знаний (тестирование по каждому модулю).

4.5.1. Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний

Таблица 6

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения и виды самоподготовки к текущему контролю знаний	Кол-во часов
1	Модуль 1. Методы принятия инженерных решений при ограниченных исходных данных		16
	Модульная единица 1.1. Формулировка задачи принятия решений. Оценочная функция.	Определения понятия «вариант решения». Определения понятия «оптимальный вариант решения». Понятие «оценочная функция». Информация – полная, неполная, ограниченная, достоверная. Цель и задачи инженерного решения. Методы принятия инженерного решения. Роль интуиции в принятии инженерного решения. Роль накопленного знания в принятии инженерного решения. Ответственность за принятие того или иного инженерного решения.	6
	Модульная единица 1.2. Использование оптимистических и пессимистических позиций при выработке стратегии принятия решений.	Инженерная позиция при принятии решения. Оптимистические позиции и их роль в инженерной практике. Роль пессимистических подходов при решении инженерных задач. Оценка инженерных задач с позиций крайнего пессимизма. Определение понятия «предпочтение». Функции предпочтения. Определение понятия «критерий». Критерии оценок качества принятого	6

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения и виды самоподготовки к текущему контролю знаний	Кол-во часов
		инженерного решения. Ситуации неопределенности в инженерных задачах. Действия лица, принимающего решения, в условиях неопределенности.	
	<i>Самоподготовка к текущему контролю знаний</i>		4
2	Модуль 2. Критерии и ограничения при принятии инженерных решений. Матрица решений		12
	Модульная единица 2.1. Минимаксный критерий принятия решений.	Классические критерии принятия решений. Понятие «полезность». Функции полезности. Минимаксный критерий и пределы его использования. Роль степени идеализации явления при выборе критерия решения. Предельные критерии. Технические критерии. Экономические критерии. Экологические критерии. Определение понятия «ограничение». Определение понятия «предпочтение». Сложные и производные критерии. Роль субъективного выбора критериев.	4
	Модульная единица 2.2. Применение классических критериев. Составление матрицы решений.	Определение понятия «ограничение». Определение понятия «предпочтение». Сложные и производные критерии. Роль субъективного выбора критериев. Матрица решений – содержание строк и столбцов. Варианты решения матрицы. Неоднозначный характер решения. Графическая интерпретация множества решений. Определения понятия «фатальное решение». Определение понятия «оптимальное решение». Определение понятия «нехудшее решение». Определение понятия «худшее решение».	4
	<i>Самоподготовка к текущему контролю знаний</i>		4
3	Модуль 3. Эколого-экономическое обоснование инженерных решений в условиях неопределенности и риска		8
	Модульная единица 3.1. Понятие риска в инженерной практике. Сравнение и фор-	Понятие «риск» в инженерной практике. Современные представления и оценки риска. Страховые оценки инженерных рисков. Вероятностные методы оценки и представления инженерных рисков. Со-	6

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения и виды самоподготовки к текущему контролю знаний	Кол-во часов
	мальное описание риска.	временные подходы к оценке вредностей и полезностей в инженерной практике. Единичный риск. Повторный риск. Неоднократный риск. Связь неопределенности и риска в инженерных решениях. Комплексный эколого-экономический метод обоснования инженерных решений. Выбор критериев для использования комплексного метода обоснования инженерных решений.	
	<i>Самоподготовка к текущему контролю знаний</i>		2
4	Модуль 4. ОВОС при новом строительстве, реконструкции и расширении производства		16
	Модульная единица 4.1. Международный опыт и современные подходы по оценке вредных воздействий на окружающую среду.	Понятие «полезность». Функции полезности. Минимаксный критерий и пределы его использования. Роль степени идеализации явления при выборе критерия решения. Предельные критерии. Технические критерии. Экономические критерии. Экологические критерии. Определение понятия «ограничение». Определение понятия «предпочтение». Сложные и производные критерии. Роль субъективного выбора критериев.	6
	Модульная единица 4.2. Нормативные требования к оценке эколого-экономического риска принятия инженерных решений. ОВОС.	Определение понятия «ограничение». Определение понятия «предпочтение». Сложные и производные критерии. Роль субъективного выбора критериев. Матрица решений – содержание строк и столбцов. Варианты решения матрицы. Неоднозначный характер решения. Графическая интерпретация множества решений. Определения понятия «фатальное решение».	6
	<i>Самоподготовка к текущему контролю знаний</i>		4
	ИТОГО		52

4.5.2. Курсовые проекты (работы)/ контрольные работы/ расчетно-графические работы

Таблица 7

№ п/п	Темы курсовых проектов (работ)/ контрольные работы/ расчетно-графические работы	Рекомендуемая литература (номер источника в соответствии с прилагаемым списком)
...	...	
...	...	

5. Взаимосвязь видов учебных занятий

Таблица 8

Взаимосвязь компетенций с учебным материалом и контролем знаний студентов

Компетенции	Лекции	ЛЗ	СРС	Другие виды	Вид контроля
ПК-2 - Способен разрабатывать предложения по планированию рационального использования земель и их охране	1-7	1-7	1-7		Опрос, защита, тестирование
ПК-4 – Способен проводить предпроектную подготовку технологических решений по очистке сточных вод	1-7	1-7	1-7		Опрос, защита, тестирование
ПК-5 - Способен выполнять полевые и изыскательские работы по получению информации физико-, социально-, экономико- и эколого-географической направленности	1-7	1-7	1-7		Опрос, защита, тестирование

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Карта обеспеченности литературой

Таблица 9

КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ

Кафедра Природообустройства.. Направление подготовки (специальность) 20.03.02. Природообустройство и водопользование
 Дисциплина «Эколого-экономическое обоснование инженерных решений».

Вид занятий	Наименование	Авторы	Издательство	Год издания	Вид издания		Место хранения		Необходимое количество экз.	Количество экз. в вузе	
					Печ.	Электр.	Библ.	Каф.			
1	2	3	4	6	7	8	9	10	11	12	
Основная											
Лекции Практические	Основы природообустройства	Т.И.Сурикова	М.:Колос	2001	+			+		8.3	9
	Природообустройство	А.И.Голованов	М.:КолосС	2008	+			+		8.3	100
Лекции Практические	Экология и экономика природопользования.	Э.В.Гирусов	М.:ЮНИТИ	2003	+			+		8.3	10
Лекции Практические	Курс инженерной экологии	Мазур И.И.	М.: Высшая школа	2001	+			+		8,3	49
Дополнительная											
Лекции Практические	Управление природопользованием.	Н.Т.Кавешников	М.:Колос	2006	+			+		8.3	22

Директор Научной библиотеки Зорина Р.А.

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»)

1. ЭБС «Консультант студента» <http://www.studentlibrary.ru> (ООО «Поли-техресурс») (Договор №114SL/01-2017 от 31.01.2017);
2. Межотраслевая электронная библиотека РУКОНТ <https://rucont.ru> (ООО «Национальный цифровой ресурс «Рукоонт») Договор 003/2222-2017 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным базам данных от 08.02.2017;
3. ЭБС Лань <https://e.lanbook.com> (ООО «Издательство Лань») (Договор №58/17 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 20.01.2017).
4. ЭБС IprBook <http://www.iprbookshop.ru/78574.html> (ООО «Ай Пи ЭР Медиа») Лицензионный договор № 2619/17 на предоставление Коллекция Гуманитарные науки.
5. СПС Консультант плюс (ООО Информационный центр «Искра») Договор №20059900202 об информационной поддержке – бессрочно).
6. <http://www.mpr.krskstate.ru> - Сайт Министерства природных ресурсов и экологии Красноярского края

6.3. Программное обеспечение

- 1) Office 2007 RussianOpenLicensePack (количество 432), академическая лицензия №44937729 от 15.12.2008;
- 2) Справочная правовая система «Консультант+», договор сотрудничества №20175200206 от 01.06.2016;
- 3) Справочная правовая система «Гарант», учебная лицензия, договор №129-20-11 от 01.01.2012;
- 4) Moodle 3.5.6a (система дистанционного образования), свободно распространяемое ПО (GPL);
- 5) Библиотечная система «Ирбис 64» (web версия), договор сотрудничества от 2019 года;
- 6) ABBYYFineReader 10 CorporateEdition (количество 30), лицензия сертификат №FCRC1100-1002-2465-8755-4238 от 22.02.2012
- 7) Офисный пакет LibreOffice 6.2.1 Бесплатно распространяемое ПО

7. Критерии оценки знаний, умений, навыков и заявленных компетенций

Виды текущего контроля: опрос;

Промежуточный контроль –зачет;

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем, ведущим лабораторные занятия по дисциплине в следующих формах:

- *опрос;*
- *выполнение лабораторных работ;*
- *защита лабораторных работ;*
- *отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, свое-*

временная сдача тестов, отчетов к лабораторным работам и письменных домашних заданий.

Промежуточная аттестация по результатам семестра по дисциплине проходит в форме зачета либо в сочетании различных форм.

Рейтинг план по дисциплине.

Календарный модуль 1					итого баллов
дисциплинарные модули	баллы по видам работ				
	текущая работа	Практические работы	активность на занятиях	тестирование	
ДМ ₁	6,5	6,5	6,5	6,5	26
ДМ ₂	6,5	6,5	6,5	6,5	26
ДМ ₃	6,5	6,5	6,5	6,5	26
ДМ ₄	5,5	5,5	5,5	5,5	22
Итого за КМ ₁	25	25	25	25	100

Академическая оценка устанавливается в соответствии со следующей балльной шкалой.

100 – 60 баллов - зачет;
59 – 0 - незачет.

Студенту не набравшему требуемое минимальное количество баллов (< 60), дается две недели после окончания календарного модуля для добора необходимых баллов.

Трудоемкость дисциплины в зачетных единицах:

Нормативная трудоемкость дисциплины - 108 ч.= 108 + экзамен

В зачетных единицах:

1) нормативная трудоемкость 108ч. (зач. ед.) = 3 зач. ед.

ИТОГО: 3 зач. ед.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	Аудиторный фонд
Л	пр-кт Свободный, 70, Учебная аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации - 3-11 Оснащенность: Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, для проведения занятий лекционного типа. Демонстрационные плакаты, карты географические, почвенные. Доска аудиторная для написания мелом, стол преподавателя, стул преподавателя. Стол аудиторный двухместный –20 шт. Стулья аудиторные – 40 шт. Оргтехника: Переносное мультимедийное оборудование проектор ViewSonicPJ5126
	пр-кт Свободный, 70, Учебная аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации - 3-11

ЛЗ	Оснащенность: Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, для проведения занятий лекционного типа. Демонстрационные плакаты, карты географические, почвенные. Доска аудиторная для написания мелом, стол преподавателя, стул преподавателя. Стол аудиторный двухместный –20 шт. Стулья аудиторные – 40 шт. Оргтехника: Переносное мультимедийное оборудование проектор ViewSonicPJ5126
СРС	пр-ктСвободный 70, Помещение для самостоятельной работы – 4-02 Оснащенность:Учебно-методическая литература, компьютерная техника с подключением к Internet. Столы 11 шт., стулья 18 шт., стеллажи под книги 16 шт. Оргтехника:компьютер celeron 2600/256/40/AGP128/Lan/Keyb; компьютер в комплекте: системный блок + монитор; компьютер в комплекте: системный блок ("QX" S Office) + монитор (BenQ GW2480)+ клавиатура (Crown) + мышь (Crown) +фильтр – 7 шт.сканер HP ScanJet 4370; принтер Xerox WorkCentre 3215NI; принтер Canon LBP-1120; копировальный аппарат Canon IR-2016J;
	ул. Елены Стасовой, 44г, Помещение для самостоятельной работы (Информационно-ресурсный центр Научной библиотеки) – 1-06 Учебно-методическая литература, столы, компьютеры с подключением к сети Интернет, библиотечный фонд, каталог электронных ресурсов.

9. Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

9.1. Методические указания по дисциплине для обучающихся

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студента.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме устного опроса, тестирования; промежуточный контроль по результатам семестра в форме экзамена.

Содержание дисциплины разделено на четыре дисциплинарных модуля.

Используются следующие образовательные и информационные технологии – дискуссии, разбор конкретных ситуаций. Практические занятия – выполнение практических заданий, подготовка к текущему контролю знаний (тестированию). Самостоятельная работа студента подготовка теоретических вопросов и представление их в виде рефератов презентаций, докладов. По каждой модульной единице предусмотрен текущий контроль по освоению материала в виде теста.

В рекомендованных учебниках и учебных материалах предполагается теоретическая основа и различные концептуальные способы решения актуальных проблем в изучаемой области. Для более полного изучения вопросов рекомендуется обращаться к методическим и нормативным документам.

Освоение предполагаемых в дисциплине материалов предполагает самостоятельную активную, работу студента. Каждая тема дисциплины должна быть проработана студентом в той или иной форме. Закрепление материала проводится на практических занятиях.

Преподаватель должен осуществлять оперативный контроль в виде опроса на каждом занятии и при самостоятельном выполнении практических работ, а также текущий контроль по результатам изучения дисциплинарных модулей в виде тестов.

9.2. Методические указания по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Рекомендуется уделять внимание индивидуальной работе с обучающимися с ограниченными возможностями здоровья. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету становятся важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся.

Конкретные формы и виды самостоятельной работы обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов устанавливаются преподавателем. Выбор форм и видов самостоятельной работы обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов рекомендуется осуществлять с учетом их способностей, особенностей восприятия и готовности к освоению учебного материала. Формы самостоятельной работы устанавливаются с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге или на компьютере, в форме тестирования, электронных тренажеров и т.п.).

В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается:

1. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

1.1. размещение в доступных для обучающихся местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий;

1.2. присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;

1.3. выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

2. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

2.1. надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;

3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:

3.1. возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения института, а также пребывание в указанных помещениях.

Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в одной из форм, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Категории студентов	Формы
С нарушение слуха	<ul style="list-style-type: none">• в печатной форме;• в форме электронного документа;
С нарушением зрения	<ul style="list-style-type: none">• в печатной форме увеличенных шрифтом;• в форме электронного документа;• в форме аудиофайла;
С нарушением опорно-двигательного аппарата	<ul style="list-style-type: none">• в печатной форме;• в форме электронного документа;• в форме аудиофайла.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

При составлении индивидуального плана обучения предусмотрены различные формы проведения занятий: аудиторные занятия (в академической группе и индивидуально), на дому с использованием дистанционных образовательных технологий.

Согласно Положению об инклюзивном образовании для обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрено электронное обучение и дистанционные образовательные технологии с возможностью приема-передачи информации в доступных для них формах.

Создание без барьерной архитектурной среды в ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ учитывает потребности лиц с нарушениями зрения, слуха, с нарушениями опорно-двигательного аппарата. В учебных аудиториях оборудованы специальные рабочие места для обучающихся, передвигающихся на кресло-колясках, с увеличенным полем рабочей поверхности, с учетом подъезда и разворота кресло-коляски, увеличения ширины прохода между рядами столов, замену двухместных столов на одноместные. Учебные аудитории оборудованы специализированной техникой: джойстиком, для инвалидов с нарушениями опорно-двигательного аппарата, индукциями и радиооборудованием для слабослышащих, компьютерами с программами чтения текста с экрана и голосовыми помощниками, контрастными и сенсорными клавиатурами, видео увеличителями для слабовидящих.

ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПД

Дата	Раздел	Изменения	Комментарии

Программу разработали:

к.г.н., доцент Кожуховский А.В.

(подпись)

Рецензия

на рабочую программу «Эколого-экономическое обоснование инженерных решений»

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению 20.03.02 «Природообустройство и водопользование» профиль «Водные ресурсы и водопользование». В ней подробно изложены цели, задачи, структура и содержание дисциплины, а также профессиональные компетенции при научно-исследовательской и проектно-изыскательской деятельности, которыми должен обладать выпускник по результатам освоения основной образовательной программы бакалавриата.

ПК-2 - Способен разрабатывать предложения по планированию рационального использования земель и их охране;

ПК-4 – Способен проводить пред проектную подготовку технологических решений по очистке сточных вод;

ПК-5 - Способен выполнять полевые и изыскательские работы по получению информации физико-, социально-, экономико- и эколого-географической направленности.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с гидрометрическими измерениями на реках и других объектах природообустройства и обработки полученных данных с объектов природообустройства с помощью математических и геометрических методов, а также окончательное представление инженерных решений в виде ОВОСа.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме тестирования и промежуточный контроль в форме зачета.

Программа соответствует данному курсу.

Предложен справочный материал и учебно-методическое обеспечение дисциплины.

Рецензент: И.Н. Гордеев

Начальник Гидрометцентра ФГБУ «Среднесибирское УГМС»

