

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ 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.  
"26" марта 2020 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Ректор \_\_\_\_\_ Пыжикова Н.И.  
"27" марта 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Эколого-экономическое обоснование инженерных решений

ФГОС ВО

Направление подготовки 20.03.02 – Природообустройство  
и водопользование

Профиль (*и*) Водные ресурсы и водопользование

Курс 4

Семестр (*ы*) 8

Форма обучения очная

Квалификация выпускника бакалавр

Красноярск, 2020

Составитель: Гордеев И.Н., ст. преподаватель

«10» февраля 2020 г.

Рецензент: В.Д. Кулигин кандидат технических наук

Генеральный директор АО СибНИИГиМ «12» февраля 2020 г.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению 20.03.02 «Природообустройство и водопользование», Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 20.03.02 «Природообустройство и водопользование (уровень бакалавриата), приказ Минобрнауки России №160 от 6.03.2015 г.

Программа обсуждена на заседании кафедры «Природообустройство»

протокол № 7 «20» марта 2020 г.

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

«20» марта 2020 г

\* - В качестве рецензентов могут выступать работодатели, вузы по профилю, НИИ, а также внутренние структуры.

## Лист согласования рабочей программы

Программа принята методической комиссией института ИЗКиП  
протокол № 8 «24» марта 2020 г.

Председатель методической комиссии: Виноградова Л.И. кандидат географических наук доцент  
«24» марта 2020 г.

Заведующий выпускающей кафедрой по направлению подготовки (специальности) \* доктор географических наук, профессор Бураков Д.А.

«24 » марта 2020 г

Заведующие кафедрами<sup>1</sup>: заведующий кафедрой Природообустройства доктор географических наук, профессор Бураков Д.А.

Заведующие кафедрами<sup>2</sup>: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

---

\*- по согласованию с методической комиссией

<sup>1</sup> Кафедры, за которыми в учебном плане закреплены дисциплины

\*- по согласованию с методической комиссией

<sup>2</sup> Кафедры, за которыми в учебном плане закреплены дисциплины

Оглавление	
АННОТАЦИЯ	5
1. ТРЕБОВАНИЯ К ДИСЦИПЛИНЕ	5
1.1. Внешние и внутренние требования	5
1.2. Место дисциплины в учебном процессе	6
2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ. КОМПЕТЕНЦИИ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ	6
3. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ	7
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	8
4.1. Структура дисциплины	8
4.2. Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины	9
4.3. Содержание модулей дисциплины	9
4.4. Лабораторные/практические/семинарские занятия	14
4.5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины	15
5. ВЗАИМОСВЯЗЬ ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ	18
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	18
7. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ЗАЯВЛЕННЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ	21
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	25
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	25
10. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	26
11. ПРИЛОЖЕНИЕ	27

## Аннотация

Дисциплина «Эколого-экономическое обоснование инженерных решений» относится к вариативной части дисциплин подготовки студентов по направлению подготовки 20.03.02. «Природообустройство и водопользование». Дисциплина реализуется в институте землеустройства, кадастров и природообустройства кафедрой природообустройства.

Дисциплина нацелена на формирование общекультурных компетенций ОК-3, ОК-7 профессиональных компетенций при проектно-изыскательской деятельности ПК-10 и ПК-15.

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, лабораторные 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 часа. Программой дисциплины предусмотрены лекционные 12 часов, лабораторные 26 часов, 70 часов самостоятельной работы студента.

# 1. Требования к дисциплине

## 1.1. Внешние и внутренние требования

Дисциплина «Эколого-экономическое обоснование инженерных решений» включена в ОПОП, относится к вариативной части дисциплин по выбору учебного плана подготовки студентов 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:

общекультурные:

ОК-3 – способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности;

ОК-7 – способностью к самоорганизации и самообразованию.

профессиональные компетенции при проектно-исследовательской деятельности

ПК-10 – способностью проводить изыскания по оценке состояния природных и природно-техногенных объектов для обоснования принимаемых решений при проектировании объектов природообустройства и водопользования;

ПК-15 – способностью использовать методы эколого-экономической и технологической оценки эффективности при проектировании и реализации проектов природообустройства и водопользования

## 1.2. Место дисциплины в учебном процессе

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Эколого-экономическое обоснование инженерных решений» являются 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. Компетенции, формируемые в результате ее освоения.

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.

Основными задачами данной дисциплины являются: 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.

В результате изучения дисциплины студент должен:

### ***Знать:***

- основные понятия теории принятия решений;
- методы теории принятия решений;
- критерии, ограничения, предпочтения, используемые при формулировке задачи;
- цели, задачи и методику ОВОС, используемую в РФ;
- о вредных воздействиях на окружающую среду различных видов человеческой деятельности;
- о государственном управлении и контроле за состоянием окружающей среды при новом строительстве, реконструкции и расширении производства.

### ***Уметь:***

- определять оценочную функцию, ограничения, критерии, предпочтения конкретного производственного процесса;
- составлять матрицу решения и выявлять оптимальные, нехудшие и прочие решения матрицы;
- составлять ОВОС конкретного производственного процесса.

### ***Владеть:***

- навыками анализа исходной информации с учетом неопределенности и риска;
- навыками составления матрицы решения и графической интерпретации результатов исследования;
- навыками составления ОВОС для нового строительства, реконструкции и расширения производства.

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:

общекультурные:

ОК-3 – способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности;

ОК-7 – способностью к самоорганизации и самообразованию.

профессиональные компетенции при проектно-изыскательской деятельности

ПК-10 – способностью проводить изыскания по оценке состояния природных и природно-техногенных объектов для обоснования принимаемых решений при проектировании объектов природообустройства и водопользования;

ПК-15 – способностью использовать методы эколого-экономической и технологической оценки эффективности при проектировании и реализации проектов природообустройства и водопользования

### 3. Организационно-методические данные дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач. ед. (108 часов), их распределение по видам работ и по семестрам представлено в таблице 1.

Таблица 1

#### Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость		
	зач. ед.	час.	по семестрам
			№ 8
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>3,0</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа</b>	<b>1,0</b>	<b>38</b>	<b>38</b>
в том числе:			
Лекции (Л)	0,3	12	12
Практические занятия (ПЗ)			
Семинары (С)			
Лабораторные работы (ЛР)	0,7	26	26
<b>Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>2,0</b>	<b>70</b>	<b>70</b>
в том числе:			
курсовая работа (проект)			
самостоятельное изучение тем и разделов	1,5	50	50
контрольные работы			
реферат			
самоподготовка к текущему контролю знаний	0,4	16	16
подготовка к зачету	0,1	4	4
др. виды			
<b>Подготовка и сдача экзамена</b>			
<b>Вид контроля:</b>			зачет



## 4. Структура и содержание дисциплины

### 4.1. Структура дисциплины

Структура дисциплины отражается в таблице 2.

Таблица 2

#### Тематический план

№	Раздел дисциплины	Всего часов	В том числе			Формы контроля
			лекции	ЛЗ/ПЗ/С	СРС	
1	Методы принятия инженерных решений при ограниченных исходных данных	27	4	7	16	Опрос Тестирование. Защита.
2	Критерии и ограничения при принятии инженерных решений. Матрица решений	29	4	8	17	
3	Эколого-экономическое обоснование инженерных решений в условиях неопределенности и риска	22	2	4	16	
4	ОВОС при новом строительстве, реконструкции и расширении производства	30	2	7	21	
<b>ИТОГО</b>		<b>108</b>	<b>12</b>	<b>26</b>	<b>70</b>	

### 4.2. Трудоёмкость модулей и модульных единиц дисциплины

Таблица 3

#### Трудоёмкость модулей и модульных единиц дисциплины

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего часов на модуль	Аудиторная работа		Внеаудиторная работа (СРС)
		Л	ЛЗ	
<b>Модуль 1. Методы принятия инженерных решений при ограниченных исходных данных</b>	<b>27</b>	<b>4</b>	<b>7</b>	<b>16</b>
<b>Модульная единица 1.1.</b> Формулировка задачи принятия решений. Оценочная функция.	13	2	3	8
<b>Модульная единица 1.2.</b> Использование оптимистических и пессимистических позиций при выработке стратегии принятия решений.	14	2	4	8

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего часов на модуль	Аудиторная работа		Внеаудиторная работа (СРС)
		Л	ЛЗ	
<b>Модуль 2.</b> Критерии и ограничения при принятии инженерных решений. Матрица решений	<b>29</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>17</b>
<b>Модульная единица 2.1.</b> Минимаксный критерий принятия решений. Расширенный минимаксный критерий. Прочие (производные) критерии инженерных решений.	14	2	4	8
<b>Модульная единица 2.2.</b> Применение классических критериев. Составление матрицы решений. Оптимальное решение. Фатальное решение. Нехудшие решения..	14	2	4	9
<b>Модуль 3.</b> Эколого-экономическое обоснование инженерных решений в условиях неопределенности и риска	<b>22</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>16</b>
<b>Модульная единица 3.1.</b> Понятие неопределенности и риска в инженерной практике. Сравнение и формальное описание риска.	22	2	4	16
<b>Модуль 4.</b> ОВОС при новом строительстве, реконструкции и расширении производства	<b>30</b>	<b>2</b>	<b>7</b>	<b>22</b>
<b>Модульная единица 4.1.</b> Международный опыт и современные подходы по оценке вредных воздействий на окружающую среду.	12	1	3	9
<b>Модульная единица 4.2.</b> Нормативные требования к оценке эколого-экономического риска принятия инженерных решений. ОВОС – основные требования к составлению, экспертизе, согласованию и реализации.	13	1	4	13
<b>ИТОГО</b>	<b>108</b>	<b>14</b>	<b>30</b>	<b>64</b>

#### 4.3. 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. Определе-

ния 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. Расширенный 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. Нехудшие решения.

Применение классических критериев. Составление матрицы решений. Оптимальное решение. Фатальное решение. Нехудшие решения. Принятие решений в условиях неопределенности. Связь раз-

личных 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 «нехудшее решение». Определение понятия «худшее решение».

**МОДУЛЬ 3.** Эколога-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. 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 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».

Таблица 4

**Содержание лекционного курса**

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид* контрольного мероприятия	Кол-во часов
1	<b>Модуль 1. Методы принятия инженерных решений при ограниченных исходных данных</b>		<b>зачет</b>	<b>4</b>
	<b>Модульная единица 1.1.</b> 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.	тестирование	2
	<b>Модульная единица 1.2.</b> 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.	тестирование	2
2	<b>Модуль 2. Критерии и ограничения при принятии инженерных решений. Матрица решений</b>		<b>зачет</b>	<b>4</b>
	<b>Модульная единица 2.1.</b> Минимаксный критерий принятия решений.	Лекция № 3. Минимаксный критерий принятия решений. Расширенный минимаксный критерий. Прочие (производные) критерии инженерных решений. Метод анализа иерархий.	тестирование	2
	<b>Модульная единица 2.2.</b> Применение классических критериев. Составление матрицы решений.	Лекция № 4. Применение классических критериев. Составление матрицы решений. Оптимальное решение. Фатальное решение. Нехудшие решения. Принятие решений в условиях неопределенности. Связь различных способов описания выбора.	тестирование	2
3	<b>Модуль 3. Эколого-экономическое обоснование инженерных решений в условиях неопределенности и риска</b>		<b>зачет</b>	<b>2</b>
	<b>Модульная единица 3.1.</b> Понятие риска	Лекция № 5. Описание рисков. Учет неопределенностей. Риски: производствен-	тестирование	2

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид* контрольного мероприятия	Кол-во часов
	в инженерной практике. Сравнение и формальное описание риска.	ные, коммерческие, финансовые. Методы прогнозирования в условиях неопределенностей и риска. Критерии ожидаемого значения и предельного уровня.		
4	<b>Модуль 4. ОВОС при новом строительстве, реконструкции и расширении производства</b>		<b>зачет</b>	<b>2</b>
	<b>Модульная единица 4.1.</b> 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.	тестирование	1
	<b>Модульная единица 4.2.</b> Нормативные требования к оценке эколого-экономического риска принятия инженерных решений. ОВОС.	Лекция № 7. Нормативные требования к оценке эколого-экономического риска принятия инженерных решений. ОВОС – основные требования к составлению, экспертизе, согласованию и реализации.	тестирование	1
	ИТОГО			12

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

Таблица 5

#### 4.4. Лабораторные занятия

##### Содержание занятий и контрольных мероприятий

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид <sup>3</sup> контрольного мероприятия	Кол-во часов
	<b>Модуль 1. Методы принятия инженерных решений при ограниченных исходных данных</b>		<b>зачет</b>	<b>7</b>
	<b>Модульная единица 1.1.</b> Формулировка задачи принятия решений. Оценочная функция.	Практическое занятие № 1. Выбор информативной оценочной функции многофакторного производственного процесса.	тестирование	3
	<b>Модульная единица 1.2.</b> Использование оптимистических и пессимистических позиций при выработке стратегии принятия решений.	Практическое занятие № 2. Выбор информативной оценочной единицы многофакторного производственного процесса.	тестирование	4
1	<b>Модуль 2. Критерии и ограничения при принятии инженерных решений. Матрица решений</b>		<b>зачет</b>	<b>8</b>

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид <sup>3</sup> контрольного мероприятия	Кол-во часов
	<b>Модульная единица 2.1.</b> Минимаксный критерий принятия решений	Практическое занятие № 3. Составление матрицы решений многофакторного производственного процесса. Выбор оптимального и нехудших решений.	тестирование	4
	<b>Модульная единица 2.2.</b> Применение классических критериев. Составление матрицы решений.	Практическое занятие № 4. Составление матрицы решений многофакторного производственного процесса. Выбор оптимального и нехудших решений.	тестирование	4
	<b>Модуль 3. Эколого-экономическое обоснование инженерных решений в условиях неопределенности и риска</b>		<b>зачет</b>	<b>4</b>
	<b>Модульная единица 3.1.</b> Понятие риска в инженерной практике. Сравнение и формальное описание риска.	Практическое занятие № 5. Выбор методов оценки неопределенности и риска в инженерных задачах.	тестирование	4
	<b>Модуль 4. ОВОС при новом строительстве, реконструкции и расширении производства</b>		<b>зачет</b>	<b>7</b>
	<b>Модульная единица 4.1.</b> Международный опыт и современные подходы по оценке вредных воздействий на окружающую среду.	Практические занятия № 6. Изучение ОВОС для шлакоотвалов Березовской ГРЭС.	тестирование	3
	<b>Модульная единица 4.2.</b> Нормативные требования к оценке эколого-экономического риска принятия инженерных решений. ОВОС	Практические занятия № 7. Изучение ОВОС для шлакоотвалов Березовской ГРЭС.	тестирование	4
	<b>ИТОГО</b>			<b>26</b>

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

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

Таблица 6

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

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения и виды самоподготовки к текущему контролю знаний	Кол-во часов
-------	---	--	--------------

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения и виды самоподготовки к текущему контролю знаний	Кол-во часов
1	<b>Модуль 1.</b> Методы принятия инженерных решений при ограниченных исходных данных		16
	<b>Модульная единица 1.1.</b> 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.	7
	<b>Модульная единица 1.2.</b> 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 инженерного решения. Ситуации неопределенности в инженерных задачах. Действия лица, принимающего решения, в условиях неопределенности.	7
	<i>Самоподготовка к текущему контролю знаний</i>		2
2	<b>Модуль 2.</b> Критерии и ограничения при принятии инженерных решений. Матрица решений		17
	<b>Модульная единица 2.1.</b> 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.	7
	<b>Модульная единица 2.2.</b> 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».	7
	<i>Самоподготовка к текущему контролю знаний</i>		3



№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения и виды самоподготовки к текущему контролю знаний	Кол-во часов
3	<b>Модуль 3. Эколого-экономическое обоснование инженерных решений в условиях неопределенности и риска</b>		<b>16</b>
	<b>Модульная единица 3.1.</b> Понятие риска в инженерной практике. Сравнение и формальное описание риска.	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.	8
	<i>Самоподготовка к текущему контролю знаний</i>		8
4	<b>Модуль 4. ОВОС при новом строительстве, реконструкции и расширении производства</b>		<b>21</b>
	<b>Модульная единица 4.1.</b> 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.	7
	<b>Модульная единица 4.2.</b> 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».	7
	<i>Самоподготовка к текущему контролю знаний</i>		3
	<i>Подготовка к зачету</i>		4
	<b>ИТОГО</b>		<b>70</b>

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

Таблица 7

№ п/п	Темы курсовых проектов (работ)	Рекомендуемая литература (номер источника в соответствии с прилагаемым списком)
	<b>Не предусмотрены</b>	

## 5. Взаимосвязь видов учебных занятий

Таблица 8

**Взаимосвязь компетенций с учебным материалом и контролем знаний студентов**

<b>Компетенции</b>	<b>Лекции</b>	<b>ЛЗ</b>	<b>СРС</b>	<b>Другие виды</b>	<b>Вид контроля</b>
ОК-3 – способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности	1-7	1-7	1-7		тестирование
ОК-7 – способностью к самоорганизации и самообразованию	1-7	1-7	1-7		тестирование
ПК-10 – способностью проводить изыскания по оценке состояния природных и природно-техногенных объектов для обоснования принимаемых решений при проектировании объектов природообустройства и водопользования	1-7	1-7	1-7		защита, тестирование
ПК-15 – способностью использовать методы эколого-экономической и технологической оценки эффективности при проектировании и реализации проектов природообустройства и водопользования	1-7	1-7	1-7		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 занятия	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 «Политехресурс») (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 «Лань» (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**

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

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

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

**Зачет** устанавливается в соответствии со следующей балльной шкалой.

100 – 60 баллов - зачет.

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

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Для материально-технического обеспечения дисциплины, проведения лекционных занятий, просмотра и защиты презентаций к самостоятельной работе требуется комплекс мультимедийного оборудования. Для этих целей используется:

- аудитория, оборудованная мультимедийным проектором для проведения лекций, просмотра тематических видеофильмов используется аудит. 304,504, для демонстрации презентаций используется Microsoft Power Point;
- доступ к сети Интернет, во время самостоятельной подготовки аудит 511,310, методический кабинет 402;
- для проведения практических занятий учебные аудитории – 309,311,306;

Программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательной деятельности: п.6.3.

## **9. Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины**

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.

## 10. Образовательные технологии

Таблица 9

Название раздела дисциплины или отдельных тем	Вид занятия	Используемые образовательные технологии	Часы
<b>Модульная единица 1.2.</b> Использование оптимистических и пессимистических позиций при выработке стратегии принятия решений.	Л	Учебные дискуссии	1
	ЛР	Анализ конкретных и практических ситуаций, учебные дискуссии	2
<b>Модульная единица 2.1.</b> Минимаксный критерий принятия решений. Расширенный минимаксный критерий. Прочие (производные) критерии инженерных решений.	Л	Учебные дискуссии	1
	ЛР	Анализ конкретных практических ситуаций	1
<b>Модульная единица 3.1.</b> Понятие неопределенности и риска в инженерной практике. Сравнение и формальное описание риска.	Л	Учебные дискуссии	2
	ЛР	Анализ конкретных практических ситуаций	2
<b>Модульная единица 4.1.</b> Международный опыт и современные подходы по оценке вредных воздейст-	ЛР	Анализ конкретных и практических ситуаций, учебные дискус-	1

Название раздела дисциплины или отдельных тем	Вид занятия	Используемые образовательные технологии	Часы
вий на окружающую среду.		сии. Презентация с обсуждением	
<b>Модульная единица 4.2.</b> Нормативные требования к оценке эколого-экономического риска принятия инженерных решений. ОВОС – основные требования к составлению, экспертизе, согласованию и реализации.	ЛР		2
Итого			12

## ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПД

Дата	Раздел	Изменения	Комментарии
25.03.2021 г.	6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины  2. Цели и задачи дисциплины. Компетенции, формируемые в результате освоения.	на 2021-2022 уч. год обновлен перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения; перечень учебных и учебно-методических изданий, электронных образовательных ресурсов  текст рабочей программы приведен в соответствии с актуальными профессиональными стандартами	Изменения рассмотрены на заседании методической комиссии-ИЗКиП протокол № 7 от 25.03.2021 г.

**Программу разработал:**

Старший преподаватель Гордеев И.Н.



## ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПД

Дата	Раздел	Изменения	Комментарии
23.03.2022 г.	<p>6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины</p> <p>2. Цели и задачи дисциплины. Компетенции, формируемые в результате освоения.</p>	<p>на 2022-2023 уч. год обновлен перечень ресурсов информационно телекоммуникационной сети «Интернет» и лицензионного обеспечения свободного распространяемого ПО</p> <p>текст рабочей программы приведен в соответствие с актуальными профессиональными стандартами</p>	<p>Изменения рассмотрены на заседании методической комиссии ИЗКиП протокол № 9 от 23.03.2022 г.</p>

**Программу разработал:**  
Старший преподаватель Гордеев И.Н.

## ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПД

Дата	Раздел	Изменения	Комментарии
20.03.2023 г.	<p>6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины</p> <p>2. Цели и задачи дисциплины. Компетенции, формируемые в результате освоения.</p>	<p>на 2023-2024 уч. год обновлен перечень ресурсов информационно телекоммуникационной сети «Интернет» и лицензионного обеспечения свободного распространяемого ПО</p> <p>текст рабочей программы приведен в соответствие с актуальными профессиональными стандартами</p>	<p>Изменения рассмотрены на заседании методической комиссии ИЗКиП протокол № 9 от 20.03.2023 г.</p>

**Программу разработал:**  
Старший преподаватель Гордеев И.Н.

## 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 общекультурные компетенции и профессиональные компетенции при проектно-исследовательской деятельности которыми должен обладать выпускник по результатам освоения основной образовательной программы бакалавриата.

Программа соответствует данному курсу.

Предложен справочный материал и учебно-методическое обеспечение дисциплины.

Рецензент: В.Д. Кулигин к.т.н.

Генеральный директор АО «СибНИИГиМ»

