

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Структурное подразделение «Обогащения полезных ископаемых и охраны окружающей среды им. С.Б. Леонова»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №9 от 07 марта 2025 г.

Рабочая программа дисциплины
«ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ НОРМАТИВЫ»

Направление: 20.04.01 Техносферная безопасность

Экологическая безопасность

Квалификация: Магистр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой электронной подписью Составитель программы: Иванова Маргарита Александровна Дата подписания: 18.06.2025

Документ подписан простой электронной подписью Утвердил: Федотов Константин Вадимович Дата подписания: 18.06.2025

Документ подписан простой электронной подписью Согласовал: Зелинская Елена Валентиновна Дата подписания: 18.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Дисциплина «Экологические нормативы» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПК-3 Способность анализировать, оптимизировать и применять современные информационные технологии при решении научных задач	ПК-3.1
ПК-7 Умение анализировать и оценивать потенциальную опасность объектов экономики для человека и среды обитания	ПК-7.2

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПК-3.1	способность использовать информационные ресурсы для поиска и анализа информации, нормирования, планирования деятельности по поиску и разработке решения для обеспечения экологической безопасности	Знать современные методы измерений; методы и средства снижения объемов негативного воздействия на ОС и человека; современные методы и способы вторичного использования отходов Уметь вести достоверный учет негативных воздействий в соответствии с требованиями законодательства РФ Владеть навыками разработки и утверждения руководящих методических указаний по обращению с отходами на предприятии и др. организационно-методических документов
ПК-7.2	Способность оценивать нормативные уровни опасности объектов экономики и определять нормативные уровни воздействия объектов экономики на человека и среду обитания	Знать нормативные документы, связанные с нормированием выбросов и сбросов, обращением с отходами, порядок контроля выполнения установленных для предприятий нормативов Уметь проводить инвентаризацию источников воздействия; анализировать и оценивать степень опасности антропогенного воздействия на человека и среду обитания; разрабатывать планы мероприятий по снижению негативного воздействия предприятий на окружающую среду Владеть расчетами социально-экономической эффективности

		защитных мероприятий; расчетами ПДВ, НДС, необходимых степеней очистки отходящих газовых выбросов и сбросов загрязняющих веществ, нормативов образования промышленных отходов и отходов потребления
--	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Экологические нормативы» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Инженерная защита окружающей среды», «Контроль в области экологической безопасности», «Основы экологии и экоразвития»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Контроль в области экологической безопасности», «Оценка жизненного цикла экологически ориентированного производства»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 3 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)	
	Всего	Семестр № 3
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия, в том числе:	44	44
лекции	22	22
лабораторные работы	0	0
практические/семинарские занятия	22	22
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	64	64
Трудоемкость промежуточной аттестации	0	0
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Зачет	Зачет

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 3

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)		№	Кол. Час.	
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Техносферная безопасность. Экологическое нормирование. Цели и задачи	1	2			1	2	2, 6	16	Тест

	дисциплины. Формирование компетенций. Задания на СРС									
2	Нормирование и основы экологического права	2, 3	4			2	4	1, 3	26	Реферат, Доклад
3	Нормативы качества окружающей среды	4, 5, 6, 7, 8	10			3	2			Тест
4	Нормативы допустимого воздействия на окружающую среду	9	4			4	10	5	16	Решение задач
5	Цифровизация в экологическом нормировании, НДТ и автоматизированные системы контроля	10	2			5	4	4	6	Проработка отдельных разделов теоретического курса
	Промежуточная аттестация									Зачет
	Всего		22				22		64	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 3

№	Тема	Краткое содержание
1	Техносферная безопасность. Экологическое нормирование. Цели и задачи дисциплины. Формирование компетенций. Задания на СРС	Введение. Техносферная безопасность. Экологическое нормирование РФ. Цели и задачи дисциплины. Формирование компетенций. Индивидуальные задания на СРС. Работа в МуДЛ
2	Нормирование и основы экологического права	Экологическое законодательство РФ. Субъекты и объекты экоправа. Европейский опыт. Экологический вред. Юридическая ответственность за экологические правонарушения, срок давности. ООПТ.
3	Нормативы качества окружающей среды	Нормативы качества окружающей среды, установленные для оценки состояния ОС: критерии для атмосферного воздуха, водных объектов, почв (показатели химических веществ в средах, физические показатели, содержание микроорганизмов (биологические показатели), ХПК, БПК, рН и др).
4	Нормативы допустимого воздействия на	Нормативы допустимого воздействия на окружающую среду: расчет категории опасности предприятий и производств при воздействии на

	окружающую среду	атмосферный воздух, расчет НДС, НДС, определение ПДК загрязняющих веществ, расчет размеров СЗЗ, расчет рассеивания ЗВ в атмосферном воздухе, расчет нормативов образования отходов, определение класса опасности отхода расчетным методом и пр.). Составление первичной и отчетной документации
5	Цифровизация в экологическом нормировании, НДТ и автоматизированные системы контроля	Основные направления цифровизации, используемые программные средства для контроля и расчета экологических нормативов. НДТ в области водоохраны, обращения с опасными отходами

4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 3

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Принципы экологического нормирования в РФ. Классификация источников выбросов и выделений ЗВ в атмосферный воздух, опасность и токсичность загрязнений, основные свойства ЗВ, усиливающие опасность (эффект суммации, синергизма, фон)	2
2	Критерии негативного воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду. Ответственность и надзор, компетенции природоохранных органов и обязанности природопользователей. Виды и комплектность экологической документации. Проведение инвентаризации по компонентам окружающей среды.	4
3	Расчет показателей нагрузки на окружающую среду. Знакомство с процедурой ОВОС планируемой деятельности	2
4	Расчет экологических нормативов по компонентам окружающей среды: расчет рассеивания ЗВ, определение опасных скоростей ветра, определение вида и высоты источника выброса, определение максимальной приземной концентрации ЗВ и пр. Расчет ПДВ. Расчет кратности разбавления воды при сбросе в водный объект. Расчет индекса загрязнения, оценка сброса по ЛПВ. Расчет нормативов образования отходов, класса опасности, условий и стадий обращения с отходами.	10
5	Рассмотрение справочников НДТ,	4

	автоматизация контроля выбросов в атмосферный воздух для предприятий 1 категории НВОС, прикладные программы расчета нормативов воздействий, разработка КЭР	
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 3

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Написание реферата	20
2	Подготовка к зачёту	10
3	Подготовка презентаций	6
4	Проработка разделов теоретического материала	6
5	Решение специальных задач	16
6	Тест (СРС)	6

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: кейс-технологии, вебинары, тренинги

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

Кейс-задания, примеры экологической документации, условия задач, деловые игры приведены в теории Электронного курса - Иванова М. А. Экологические нормативы : электронный курс / М. А. Иванова, 2020 <https://el.istu.edu/course/view.php?id=2655>

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

1. Иванова М. А. Экологические нормативы : электронный курс / М. А. Иванова, 2020 <https://el.istu.edu/course/view.php?id=2655>

2. Ветошкин А. Г. Основы процессов инженерной экологии. Теория, примеры, задачи : учебное пособие по направлениям подготовки "Техносферная безопасность" и "Защита окружающей среды" / А. Г. Ветошкин, 2014. - 510 с. <https://e.lanbook.com/book/45924#authors>

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 семестр 3 | Тест

Описание процедуры.

Тестирование обучающиеся проходят после изучения теории по предложенным разделам курса через Электронный ресурс системы Moodle или тестовые вопросы выдаются на практических занятиях.

Примеры тестовых вопросов:

1. Главный источник экологического права России – это: А – нормативные акты

министерств и ведомств; Б – закон РФ об Охране окружающей среды; В – указы и распоряжения Президента РФ; Г – Конституция РФ.

2. Экологический фактор – это... - элемент окружающей среды, способный оказывать воздействие на человека и живые организмы; - свет, температура, содержание химических элементов и их соединений, уровень кислотности и т.д. - вредный и опасный производственный фактор.

3. Под приемлемым риском понимается: - такой уровень риска, который был бы оправдан с точки зрения экономических, социальных или политических факторов; - риск, с которым общество в целом готово мириться ради получения определенных благ; - количественная оценка уровня безопасности.

Критерии оценивания.

Зачтено (75-100%) - Дан правильный ответ.

Не зачтено (75%) - Ответа нет или ответ не правильный

6.1.2 семестр 3 | Реферат

Описание процедуры.

Перечень тем рефератов:

1. Нормативы допустимого воздействия условного предприятия на окружающую среду, варианты задания 1-8.
2. Расчет нормативов образования отходов производства и потребления для заданного объекта хозяйственной деятельности.
3. Разработка нормативов допустимых сбросов веществ и микроорганизмов, поступающих в поверхностный водоем. На примере производства.
4. Экологическое нормирование выбросов и сбросов вредных веществ и микроорганизмов в окружающую среду (по условному производству).
5. Переработка отходов конкретного вида. Процесс рециклинга (макулатуры, РТИ, стекла, РЭТ, металлолома, отходов а/тр, отработанных нефтепродуктов, отходов оргтехники и компьютерного скраба и пр.).
6. Инвентаризация объектов воздействия (Вашего) производства на атмосферный воздух.
7. Инвентаризация объектов воздействия (Вашего) производства на поверхностные водные объекты.
8. Инвентаризация объектов образования отходов при производстве продукции, оказании услуг или иной хозяйственной деятельности (составление схемы с выбором МВХО, обоснованием объемов образования и накопления отходов и мероприятиями по снижению объемов образования или воздействия отходов на ОС).
9. Экологическое нормирование воздействия на современном этапе. Изменения требований законодательства.
10. Определение категории экологической опасности предприятия по выбросам в атмосферу.
11. Анализ воздействия предприятий теплоэнергетического комплекса на ОС и здоровье людей. (Обязательный раздел - расчеты валовых выбросов, газоочистных установок, нормативов образования отходов и пр.).
12. Экологическое нормирование выбросов вредных веществ в атмосферу и сбросов в поверхностные водоемы (по конкретному производству).
13. Нормирование выбросов вредных веществ в атмосферу при свободном горении нефти и нефтепродуктов. Расчет ПДВ.
14. Нормирование факторов физического воздействия объекта хозяйственной деятельности. Расчет снижения уровня шума за счет экранирования.
15. Интегральная и комплексная оценка качества воды.

16. Расчет платы за выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух от стационарных, передвижных источников.
17. Расчет платы за сбросы сточных вод.
18. Расчет платы за размещение отходов. На примере производства.
19. Разработка планов и мероприятий в области охраны окружающей среды и экологической безопасности для предприятия.
20. Разработка и проектирование комплекса инженерных мероприятий по защите атмосферы, гидросферы и литосферы.

Критерии оценивания.

Зачтено - умение выполнять поиск информации, проводить анализ данных; умение выделить главное (в том числе, умение ранжировать проблемы); самостоятельность в поиске, т.е. способность обобщать материал не только из лекций, но и из разных прочитанных и изученных источников, из практического опыта; умение использовать свои собственные примеры и наблюдения, положительное собственное отношение, заинтересованность в предмете; умение применять свои знания для ответа на вопросы. Не зачтено - работа выполнена без ссылок на НПА, нет конкретных примеров, выполнен поверхностный поиск и отсутствует анализ ситуации

6.1.3 семестр 3 | Доклад

Описание процедуры.

Доклад (презентация к докладу) содержит основные аспекты реферативной работы, описание предмета исследования, методы анализа, список целей и задач работы, основные выводы и перечень возможных мероприятий экологического профиля для снижения негативного воздействия на окружающую среду

Критерии оценивания.

Зачтено - Доклад полностью раскрывает выбранную тему и с экологической стороны характеризует производственный процесс, презентация выполнена аккуратно, сжато, используются технические средства, обучающийся ориентируется в работе, полно отвечает на вопросы, приводит дополнительные примеры.

Не зачтено - доклад не раскрывает тему реферата, презентация выполнена с использованием только текстовой информации, обучающийся не ориентируется в работе, неполно отвечает на поставленные вопросы.

6.1.4 семестр 3 | Проработка отдельных разделов теоретического курса

Описание процедуры.

Обучающимся необходимо провести анализ существующих цифровых направлений в экологическом нормировании (цифровые двойники, искусственный интеллект, дистанционное зондирование Земли, беспилотный летательный аппарат, технология интернет вещей, большие данные, аналитическая обработка данных), рассмотреть разработанный специализированный софт для экологов, вопросы повышения цифровой грамотности, проработать Распоряжение Правительства РФ от 8 декабря 2021 г. № 3496-р Об утверждении стратегического направления в области цифровой трансформации отрасли экологии и природопользования, сделать выводы.

Критерии оценивания.

Зачтено - обучающийся ориентируется в понятиях цифровых экологических направлений, приводит примеры.

Не зачтено - анализ предложенных вопросов не выполнен, обучающийся не обладает цифровой грамотностью.

6.1.5 семестр 3 | Решение задач

Описание процедуры.

Виды решаемых задач подразделены на:

- определение основных величин экологических нормативов воздействия; нормативов образования отходов;
- процессов очистки промышленных выбросов, сточных вод;
- расчет основных параметров аппаратов газо- и водоочистки; измельчения или переработки отходов;
- внедрение природоохранных мероприятий;
- разработка экологической документации (схем, форм инвентаризации, 2-ТП и пр.);
- оценка ущерба, расчет платежей за негативное воздействие на ОС.

Критерии оценивания.

Зачтено - обучающийся знает методы определения экологических нормативов, применяет полученные знания для определения уровней воздействия загрязнений на окружающую среду, выполняет расчеты нормативов.

Не зачтено - обучающийся не может выбрать метод и параметры для расчета.

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ПК-3.1	способен применять средства измерения для исследования и контроля состояния компонентов окружающей среды	Устное собеседование
ПК-7.2	демонстрирует способности определять уровни воздействия загрязнений на окружающую среду, выполнять расчеты нормативов, в том числе отходов	Устное собеседование, практические задания на промежуточной аттестации, решение зачетных задач

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 3, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Зачет проводится в виде собеседования по выполненным заданиям практических занятий, или письменно по вопросам или тестовым заданиям, задачам.

ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ

1. Нормирование выбросов и сбросов как метод снижения антропогенной нагрузки на экосистемы. Укажите основные критерии выбора.
2. Предельно допустимая нагрузка (ПДН) на экосистему. Определение параметра, учет, ответственность.
3. Назовите основные принципы нормирования выбросов ЗВ в атмосферу.
4. Нормирование выбросы каких загрязняющих веществ, приводят к загрязнению в глобальном масштабе. Принцип международного регулирования. Назовите директивы, законы, требования, отчетность.
5. Нормирование выбросов загрязняющих веществ на территории региона, включающего несколько стран.
6. Выбросы оксидов азота в Европе и их нормирование.
7. Выбросы диоксида серы в Европе и их нормирование.
8. Нормирование выбросов в атмосферу РФ и основные документы их определяющие.
9. Порядок разработки и утверждения ПДВ для предприятий.
10. Укажите критерии отнесения предприятий к 1 категории негативного воздействия. Приведите пример предприятия и основные требования в соответствии с ФЗ №219.
11. Порядок разработки проекта ПДВ. Назовите основные разделы, цель разработки.
12. Расчет полей концентраций загрязняющих веществ в данном районе.
13. Условия установления временно согласованных выбросов (ВСВ). Время действия соглашений на ПДВ, ВСВ.
14. Контроль за соблюдением ПДВ, ВСВ. Виды ответственности.
15. Меры снижения выбросов при неблагоприятных метеорологических условиях.
16. Общие методы и средства снижения выбросов от промышленных производств Иркутской области.
17. Специфические мероприятия по снижению выбросов в основных отраслях энергетики и промышленности.
18. Классифицируйте методы очистки промышленных выбросов. Приведите примеры с указанием основных характеристик аппаратов.
19. Базовые нормативы платы за выбросы загрязняющих веществ в атмосферу.
20. Разработка и утверждение НДС.
21. Расчет разбавления стоков, сбрасываемых в реки.
22. Расчет разбавления стоков, сбрасываемых в озера.
23. Расчет разбавления стоков, сбрасываемых в моря.
24. Расчет НДС для одного загрязняющего вещества.
25. Расчет НДС для нескольких загрязняющих веществ.
26. Нормирование регулируемых сбросов.
27. Основные методы и средства снижения сбросов в водные объекты.
28. Классифицируйте методы очистки сточных вод. Приведите примеры с указанием основных характеристик аппаратов.
29. Виды твердых отходов и способы их удаления.
30. Выделение газов на свалках ТКО.
31. Загрязнение подземных вод фильтратом на полигонах ТКО.
32. Сжигание твердых отходов, его опасность для окружающей среды. Приведите примеры действующих мусоросжигательных заводов в РФ. Основные опасные вещества.

33. Нормативы платы за размещение твердых отходов на полигонах.
34. Нормативы платы на сброс в поверхностные воды.
35. Принципы нормирования образования и захоронения радиоактивных отходов. Какие документы регламентируют природопользование с РАО?
36. Как регламентируется предельно допустимая нагрузка на экосистему?
37. Как проводится межгосударственное нормирование выбросов, приводящих к загрязнению больших территорий?
38. По каким загрязняющим веществам имеются соглашения о нормировании и снижении их выбросов в Европе?
39. Как и какие организации разрабатывают проекты ПДВ и НДС, ПНООЛР?
40. Какие организации и в каком порядке утверждают внесенные проекты ПДВ и НДС? Какими нормативными документами эти вопросы регламентируются?
41. Как учитываются неблагоприятные метеоусловия при разработке и утверждении ПДВ?
42. Как и на основе каких нормативных документов контролируется выполнение утвержденных ПДВ и НДС, лимитов на размещение отходов?
43. Назовите особенности природопользования на Байкальской природной территории.
44. Каковы особенности нормирования и контроля выбросов на транспорте?
45. Каковы общие методы и средства снижения выбросов и сбросов?
46. В чем заключаются основные специфические методы и средства снижения выбросов и сбросов в энергетике и важнейших отраслях промышленности?
47. Каковы базовые нормативы платы за выбросы и сбросы?
48. Какие виды санкций применяются к нарушителям ПДВ и НДС?
49. Инвентаризация источников воздействия на атмосферный воздух на предприятии.
50. Классифицируйте источники негативного воздействия на компоненты ОС.
51. Какие документы регламентируют обращение с твердыми отходами?
52. Как классифицируются твердые отходы?
53. Какие методы применяются при утилизации твердых отходов производства?
54. Каковы альтернативные методы обезвреживания отходов сжиганию?
55. Как должны обустраиваться полигоны ТКО и опасных отходов?
56. Как осуществляется контроль за обращением с опасными отходами на предприятиях?
57. Экологические риски промышленных производств.
58. Основы экологической безопасности деятельности промышленного предприятия.

Пример задания:

Задачи к зачету:

Промышленное предприятие выбрасывает в атмосферу несколько загрязняющих веществ с концентрациями в приземном слое C_i .

Требуется: 1. Определить соответствие качества атмосферного воздуха требуемым нормативам. 2. Оценить степень опасности загрязнения воздуха, если оно есть. 3. При высокой степени опасности определить меры по снижению загрязнения воздуха.

Исходные данные

Загрязняющие вещества	Озон	Двуокись азота	Гексан	Фенол	Концентрация, C_i , мг/м ³	
0,12	0,15	105,7	0,25	0,03	0,04	60
0,003	Класс опасности		2	2	4	2

Рассчитаем индекс суммарного загрязнения воздуха по формуле:

$$J_m = \sum (C_i * A_i) * q_i,$$

где C_i – концентрация i -ого вещества в воздухе; A_i – коэффициент опасности i -ого вещества: $A_i = 1/\text{ПДК}$; q_i – коэффициент, зависящий от класса опасности загрязняющего вещества: $q = 1,5; 1,3; 1,0; 0,85$ соответственно для 1,2,3,4 – ого классов опасности.

$$J_m = (0,12 * 1/0,03)1,3 + (0,15 * 1/0,04)1,3 + (105,7 * 1/60)0,85 + (0,25 * 1/0,003)1,3 = 321,6$$

Т.к. условная степень опасности загрязнения воздуха $J_m > 15$, то степень опасности

загрязнения воздуха оценивается как чрезвычайно опасное загрязнение, необходимо разработать мероприятия по снижению воздействия, например, увеличить количество ступеней очистки.

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
Способен применять средства измерения для исследования и контроля состояния компонентов окружающей среды. Демонстрирует способности определять уровни воздействия загрязнений на окружающую среду, выполнять расчеты нормативов, в том числе отходов	Не способен определять уровни воздействия загрязнений на окружающую среду, не умеет выполнять расчеты нормативов

7 Основная учебная литература

1. Ветошкин А. Г. Основы процессов инженерной экологии. Теория, примеры, задачи : учебное пособие по направлениям подготовки "Техносферная безопасность" и "Защита окружающей среды" / А. Г. Ветошкин, 2014. - 510.
2. Иванова М. А. Экологические нормативы : электронный курс / М. А. Иванова, 2020

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Методические указания для практических работ по дисциплине "Экологические нормативы" [Электронный ресурс] : направление подготовки 280700 "Техносферная безопасность" , образовательная программа "Экологическая безопасность" / Иркут. гос. техн. ун-т, 2011. - 54.
2. Экологическое нормирование и моделирование антропогенного воздействия на водные экосистемы : сб. науч. тр. Вып. 1 / Гидрохим. ин-т (г. Ростов-на Дону), 1988. - 192.

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. Свободно распространяемое программное обеспечение NanoCAD
2. Свободно распространяемое программное обеспечение Microsoft Excel

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Учебная аудитория