

ЕЛЕЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ им. И.А. БУНИНА



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.04.03 Промышленная экология. Управление промышленной экологией

Направление подготовки: 20.03.01 Техносферная безопасность (с присвоением второй квалификации 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств)

Направленность (профиль): Безопасность технологических процессов и производств

Квалификация (степень): бакалавр

Форма обучения: очная

Институт: агробиотехнологий и технических систем

Кафедра: агроинженерии, мехатронных и радиоэлектронных систем

	очная форма	очно-заочная форма	заочная форма
Курс	1		
Семестр/триместр	1,2		
Лекции	1 семестр – 36; 2 семестр – 36		
Лабораторные занятия	1 семестр – 18; 2 семестр – 18		
Практические (семинарские) занятия	1 семестр – 36; 2 семестр – 36		
Консультации	-		
Форма(ы) промежуточной аттестации	1 семестр – экзамен-0,3; 2 семестр – экзамен-0,3		
Контроль	1 семестр – 9 2 семестр – 9		
Иные формы работы			
Самостоятельная работа	1 семестр – 80,7 2 семестр – 8,7		

Всего часов: 288

Трудоемкость: 8 зачетных единиц.

Разработчик рабочей программы:

к.т.н., доцент Шубкин Сергей Юрьевич

I. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

Цель изучения дисциплины: формирование у обучающихся целостного представления о проблемах промышленной экологии, овладение методами управления экологическими аспектами на предприятиях, а также выработка навыков практической реализации экологически безопасных технологий в машиностроительном производстве.

Задачи изучения дисциплины:

- ознакомление с основными законами природопользования и охраны окружающей среды;
- изучение методов оценки воздействия промышленных предприятий на экосистемы;
- формирование навыков управления отходами и ресурсосбережением;
- развитие умений по разработке и внедрению экологически чистых технологий;
- воспитание экологической культуры и ответственности у будущих специалистов.

Место дисциплины в структуре ОПОП: Дисциплина Б1.О.04.03 Промышленная экология. Управление промышленной экологией реализуется в рамках обязательной части блока Б1. Дисциплины (модули).

Планируемые результаты обучения по дисциплине:

Код компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-1 (К1). Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением	Знать: – методы, способы и средства защиты человека и природной среды от опасностей техногенного и природного характера; – специфику информационных систем, основы электроники и электрических измерений, элементную базу современных устройств, а также современное программное обеспечение; – особенностей техники защиты человека и природной среды от опасностей техногенного и природного характера.	Знает: - последние достижения в защите персонала и населения от вредных и опасных производственных факторов; - инновационные подходы к профилактике и устранению аварийных ситуаций на промышленных объектах; - современные системы мониторинга и сигнализации о состоянии окружающей среды и здоровья работников.
	Уметь: – применять методы инструментального анализа в различных средах загрязняющих веществ и других факторов антропогенного воздействия на окружающую среду при исследовании;	Умеет: - проводить комплексную оценку воздействия промышленных объектов на окружающую среду; - моделировать и прогнозировать экологические последствия внедрения новых технологий и оборудования;

безопасности человека	<ul style="list-style-type: none"> – использовать средства измерительной и вычислительной техники, а также подбирать инновационные средства защиты человека и природной среды от опасностей; – ориентироваться в обстановке, сложившейся в результате чрезвычайной ситуации. 	<ul style="list-style-type: none"> - разрабатывать стратегии минимизации экологических рисков и предотвращения чрезвычайных ситуаций.
	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками анализа перспектив развития техники и технологии защиты человека и природной среды от опасностей техногенного и природного характера; – пониманием необходимости системного решения технико-экологических проблем, методами проведения расчетов на компьютере. 	<p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - технологиями замкнутого цикла производства и вторичной переработки материалов; методами оценки и минимизации углеродного следа предприятий; - инструментами цифрового экологического мониторинга.
<p>ОПК-1 (К2). Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – параметры и режимы технологических процессов изготовления машиностроительных изделий; – правила эксплуатации средств технологического оснащения, используемых при реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий; – виды и причины брака при изготовлении машиностроительных изделий; – технологические факторы, вызывающие погрешности изготовления машиностроительных изделий; – методы уменьшения влияния технологических факторов, вызывающих погрешности изготовления машиностроительных изделий. 	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - современные технологии энергосбережения и ресурсосбережения; - показатели эффективности использования ресурсов предприятия; - возможности дальнейшей утилизации материалов после окончания срока службы.
	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать данные для анализа производственной ситуации и выявления причин брака при изготовлении машиностроительных изделий и редактирования технологической документации на технологические процессы 	<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - оценивать существующие производственные процессы и определять зоны максимального потенциала энергосбережения; - обоснованно выбирать и внедрять современные технологии и оборудование для

	<p>изготовления машиностроительных изделий;</p> <ul style="list-style-type: none"> – разрабатывать предложения по повышению уровня ресурсосбережения машиностроительного производства. 	<p>повышения энергоэффективности;</p> <ul style="list-style-type: none"> - организовывать и поддерживать функционирование системы экологического менеджмента на предприятии.
	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками планирования и координации действий по внедрению современных эколого-ресурсосберегающих решений на машиностроительном предприятии; – навыками работы со специализированным программным обеспечением для моделирования и оптимизации производственного процесса. 	<p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами оценки жизненного цикла продукции; - методами восстановления и повторного использования изношенных деталей и оборудования; - методами анализа и минимизации экологических рисков на всех этапах производства и эксплуатации.
<p>ОПК-2 (К2). Способен проводить анализ затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – типы машиностроительного производства, их характеристики; – методы проектирования производства в машиностроении; – методы решения проблем, связанных с машиностроительными производствами. 	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - отраслевые стандарты и положения по учёту затрат в машиностроении и техносферной безопасности; - анализ структуры затрат и динамики их изменения. - налоговое и хозяйственное законодательство, регламентирующее учёт затрат.
	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – проводить проектные расчеты, разработку машиностроительных производств; – участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами. 	<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выявлять резервы снижения затрат и повышать эффективность использования ресурсов; - разрабатывать и обосновывать мероприятия по оптимизации затрат; - анализировать структуру и динамику затрат, выявляя тенденции и аномалии.
	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками проектирования машиностроительного производства; – решения проблем, связанных с машиностроительными производствами. 	<p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами сравнения и рейтинговой оценки затрат; - навыками факторного анализа и методами корреляционно-регрессионного анализа.

<p>ОПК-4 (К2). Способен контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности; – государственные стандарты, стандарты организации, регламентирующие эти требования к методам производственного контроля в области охраны атмосферного воздуха и водных объектов; – источники выделения загрязняющих веществ в технологических циклах организации; перечень загрязняющих веществ, характеризующих применяемые технологии и особенности производственного процесса в организации. 	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - законы и нормативные акты, регулирующие охрану труда, промышленную и экологическую безопасность; - санитарные нормы и правила, строительные нормы и правила (СНиП), гигиенические нормативы; - структуры и элементы систем управления охраной труда и промышленной безопасностью. - международные стандарты (ISO 45001, ISO 14001) и национальные стандарты (ГОСТ); - физические, химические, биологические и психофизиологические факторы риска; - средства индивидуальной и коллективной защиты; - современные системы вентиляции, фильтрации и удаления вредных веществ.
	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – применять нормативную техническую и правовую документацию по вопросам производственного экологического контроля; – производить наблюдения за загрязнением компонентов окружающей среды на рабочем месте; – применять расчетные и инструментальные методы контроля показателей загрязняющих веществ в выбросах стационарных источников; – использовать приборы и оборудование для контроля показателей загрязняющих веществ в выбросах стационарных источников в организации; – вести журналы учета и подготавливать документированную информацию для составления отчета об организации и результатах осуществления производственного и экологического контроля. 	<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - организовать обустройство рабочих мест в соответствии с санитарными и строительными нормами; - производить контроль наличия и правильного использования средств индивидуальной защиты; - идентифицировать и оценивать опасные и вредные производственные факторы; - разрабатывать и реализовывать мероприятия по снижению рисков; - проводить анализ причин происшествий и разрабатывать превентивные меры.

	Владеть: – навыками подготовки документации для разработки программы производственного экологического контроля на рабочем месте в соответствии с требованиями нормативных правовых актов в области охраны окружающей среды, измерения выбросов, сбросов загрязняющих веществ, характеризующих применяемые технологии и особенности производственного процесса.	Владеет: - нормативно-правовой базой (уверенное пользование законодательными актами и нормативными документами; умение применять их в повседневной деятельности); - современными методами и технологиями (использование современных средств контроля и диагностики; применение инновационных решений для повышения безопасности).
--	--	--

II. СОДЕРЖАНИЕ И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего	Аудиторные занятия			ИФР	Сам. раб.
			ЛК	ПЗ	ЛБ		
1.	Раздел 1. Основы промышленной экологии	84	18	8	18	-	40
2.	Тема 1. Понятие промышленной экологии.	16	2	2	-	-	12
3.	Тема 2. Источники загрязнения окружающей среды промышленными предприятиями.	28	6	2	8	-	12
4.	Тема 3. Воздействие загрязняющих веществ на здоровье человека и экосистемы.	40	10	4	10	-	16
5.	Раздел 2. Экологический мониторинг и контроль	86,7	18	10	18	-	40,7
6.	Тема 4. Законодательство и правовое регулирование.	18	4	2	-	-	12
7.	Тема 5. Современные приборы и оборудование для экологического мониторинга.	30	6	4	8	-	12
8.	Тема 6. Автоматизированные системы экологического контроля.	38,7	8	4	10	-	16,7
9.	Контроль	9	-	-	-	-	-
10.	Экзамен	0,3	-	-	-	-	-
11.	в т.ч. практическая подготовка	-	-	-	-	-	-
12.	Итого за 1 семестр	180	36	18	36	-	80,7

13.	Раздел 3. Экологическое проектирование и экспертиза	50	18	10	18	-	4
14.	Тема 1. Вторичное использование ресурсов и переработка отходов. Безотходные и малоотходные технологии.					-	1
15.	Тема 2. Утилизация опасных и токсичных отходов..					-	1
16.	Тема 3. Экологическая оценка проектов и предпроектных разработок.					-	1
17.	Тема 4. Экологическая экспертиза и общественное участие.					-	0,5
18.	Тема 5. Эколога-экономическое обоснование принимаемых решений.					-	0,5
19.	Раздел 4. Управление промышленной экологией	48,7	18	8	18	-	4,7
20.	Тема 6. Системы экологического менеджмента	16,7	6	2	6	-	2,7
21.	Тема 7. Стратегии устойчивого развития предприятий.	17	6	4	6	-	1
22.	Тема 8. Экономические стимулы и санкции в области экологии.	15	6	2	6	-	1
23.	Контроль	9				-	
24.	Экзамен	0,3				-	
25.	в т.ч. практическая подготовка	-	-	-	-	-	-
26.	Итого за 2 семестр	108	36	18	36	-	8,7
	ИТОГО:	288	72	36	72	-	89,4

Очно-заочная форма обучения не реализуется

Заочная форма обучения не реализуется

III. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Текущая аттестация проводится в форме контрольной работы, реферата, теста, творческого задания, кейса и др.

Типовой вариант контрольной работы

Часть 1. Теоретические вопросы

1. Дайте определение понятия «промышленная экология». Какие задачи решает эта наука в контексте машиностроительного производства?
2. Опишите основные принципы и методы управления экологической безопасностью на предприятии. Приведите примеры их практического применения.
3. Какие существуют методы оценки воздействия промышленных предприятий на окружающую среду? Какой из них считается наиболее эффективным и почему?

4. Раскройте понятие «экологический аудит». Какие цели преследует проведение экологического аудита на предприятии?

Часть 2. Расчетные задачи

Задача 1

Производственное предприятие ежегодно выбрасывает в атмосферу 12 тонн оксида серы (SO_2), 8 тонн оксида азота (NO_x) и 5 тонн твердых частиц. Рассчитайте сумму платы за выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух, если тарифы составляют соответственно 120 руб./тонна, 150 руб./тонна и 80 руб./тонна.

Задача 2

На территории завода планируется установка очистных сооружений стоимостью 5 млн рублей. Ежегодные эксплуатационные расходы составляют 1 млн рублей. Срок службы сооружения — 10 лет. Годовая экономия от снижения штрафов и убытков оценивается в 1,5 млн рублей. Рассчитайте экономический эффект от установки очистных сооружений за период их эксплуатации.

Задача 3

Рассчитайте индекс загрязнения атмосферы (ИЗА) для населённого пункта, если концентрация диоксида серы составила $0,05 \text{ мг/м}^3$, оксида углерода — 3 мг/м^3 , пыли — $0,15 \text{ мг/м}^3$. Используйте коэффициенты опасности равные 1,3; 1,0; 0,9 соответственно. Сделайте вывод о степени загрязнения атмосферы.

Часть 3. Практические задания

Задание 1

Проанализируйте ситуацию: на заводе произошел сброс сточных вод в реку с превышением установленных нормативов. Разработайте алгоритм действий администрации предприятия по локализации аварии и минимизации экологического вреда.

Задание 2

Составьте план мероприятий по снижению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу на конкретном участке машиностроительного производства (например, участок покраски или сварки). Обоснуйте выбранные мероприятия экономически и экологически.

Задание 3

Разработать программу экологического просвещения и обучения персонала предприятия. Укажите целевую аудиторию, цели программы, используемые методы и ожидаемые результаты.

Примерная тематика рефератов

1. Влияние машиностроительных предприятий на воздушный бассейн городов.
2. Экологические проблемы литейного производства и пути их решения.
3. Экологическая безопасность при обработке металлов давлением.
4. Экологические аспекты лакокрасочных покрытий в машиностроении.
5. Экологические последствия использования смазочно-охлаждающих жидкостей.
6. Экологический мониторинг на предприятиях машиностроения.
7. Современные методы очистки газовых выбросов в машиностроении.
8. Водоподготовка и водоотведение на машиностроительных заводах.
9. Экологическая оценка жизненного цикла машиностроительных изделий.
10. Экологичность современных аддитивных технологий в машиностроении.
11. Система экологического менеджмента ISO 14001 на машиностроительном предприятии.
12. Экологический аудит и его роль в повышении экологической безопасности.
13. Экологическая паспортизация предприятий машиностроения.

14. Современные подходы к экологическому страхованию в промышленности.
15. Экологический маркетинг и продвижение экологически чистой продукции.
16. Цифровизация экологического мониторинга на промышленных предприятиях.
17. Экологическое просвещение персонала машиностроительных заводов.
18. Экологические инновации и их внедрение в машиностроении.
19. Международные стандарты и российское законодательство в области промышленной экологии.
20. Опыт зарубежных стран в управлении промышленной экологией.
21. Малоотходные и безотходные технологии в машиностроении.
22. Повторное использование и переработка металлических отходов.
23. Утилизация и обезвреживание опасных отходов машиностроительных производств.
24. Ресурсосбережение и энергоэффективность в машиностроении.
25. Замкнутые системы водоснабжения на машиностроительных предприятиях.
26. Вторичное сырье в машиностроении: проблемы и перспективы.
27. Использование возобновляемых источников энергии в машиностроении.
28. Современные технологии утилизации смазочных масел.
29. Перспективы использования биоразлагаемых полимеров в машиностроении.
30. Экономическая эффективность внедрения ресурсосберегающих технологий.
31. Оценка профессиональных рисков на машиностроительных предприятиях.
32. Современные средства индивидуальной защиты в машиностроении.
33. Шум и вибрация на рабочих местах: методы защиты и снижения воздействия.
34. Электробезопасность и электромагнитное излучение в машиностроении.
35. Пожарная безопасность на машиностроительных предприятиях.
36. Медицинский контроль и реабилитация работников вредных производств.
37. Психофизиологические аспекты трудовой деятельности в машиностроении.
38. Гигиенические нормативы и санитарно-защитные зоны предприятий.
39. Современные системы вентиляции и кондиционирования на производстве.
40. Экологическая культура и мотивация персонала к безопасной работе.

Промежуточная аттестация обучающихся осуществляется в форме зачета, экзамена и курсового проектирования с использованием следующих оценочных материалов: перечень вопросов к зачету, экзамену.

Вопросы к экзамену (1 семестр, очная форма обучения)

1. Понятие промышленной экологии и её отличие от общей экологии.
2. Основные задачи и функции промышленной экологии в современном обществе.
3. Связь промышленной экологии с техносферной безопасностью и машиностроением.
4. История становления и развития промышленной экологии как научной дисциплины.
5. Основные принципы устойчивого развития и их отражение в промышленной экологии.
6. Основные федеральные законы и нормативные акты, регулирующие охрану окружающей среды в России.
7. Международные конвенции и соглашения в области охраны окружающей среды и их влияние на российскую практику.
8. Обязанности предприятий по соблюдению экологического законодательства.
9. Штрафные санкции и административная ответственность за нарушение экологического законодательства.
10. Процедура лицензирования и сертификации деятельности предприятий в области промышленной экологии.
11. Понятие и методы оценки воздействия на окружающую среду (ОВОС).
12. Этапы проведения ОВОС и их содержание.

13. Экологический мониторинг: цели, задачи и методы проведения.
14. Методы количественной и качественной оценки экологических рисков.
15. Современные методы дистанционного зондирования и спутникового мониторинга окружающей среды.
16. Понятие и структура системы экологического менеджмента (СЭМ).
17. Стандарт ISO 14001: основные положения и требования.
18. Функции и обязанности менеджера по экологической безопасности на предприятии.
19. Экологический аудит: цели, виды и процедура проведения.
20. Экологическая отчетность и публичная экологическая политика предприятия.
21. Основные источники загрязнения окружающей среды на машиностроительных предприятиях.
22. Методы и технологии очистки газообразных выбросов в машиностроении.
23. Современные технологии очистки сточных вод на промышленных предприятиях.
24. Проблема утилизации и переработки отходов машиностроительного производства.
25. Первичные средства пожаротушения и противопожарная безопасность на производстве.
26. Взаимодействие промышленной экологии с техносферной безопасностью и машиностроением.
27. Современные инновационные технологии в области промышленной экологии.

**Вопросы к экзамену
(2 семестр, очная форма обучения)**

1. Современные концепции устойчивого развития и их реализация в машиностроительном комплексе.
2. Экологический след предприятия: методы расчета и пути его минимизации.
3. Циркулярная экономика и её применение в машиностроении.
4. Экологические инновации и их роль в снижении негативного воздействия на окружающую среду.
5. Экологический брендинг и репутация предприятия в эпоху цифровой трансформации.
6. Современные технологии утилизации и переработки отходов машиностроительных производств.
7. Вторичное использование материалов и концепция zero-waste в машиностроении.
8. Биотопливо и альтернативные источники энергии в машиностроительной отрасли.
9. Методы рециклинга и восстановление изношенных деталей и оборудования.
10. Энергосберегающие технологии и их внедрение на машиностроительных предприятиях.
11. Современные дистанционные методы экологического мониторинга (спутниковые и беспилотные системы).
12. Автоматизированные системы экологического контроля и их применение на производстве.
13. Методы биоиндикации и биотестирования в промышленной экологии.
14. Современные приборы и оборудование для контроля выбросов и сбросов загрязняющих веществ.
15. Географические информационные системы (ГИС) в управлении экологической безопасностью.
16. Экологическое образование и воспитание персонала машиностроительных предприятий.
17. Корпоративная социальная ответственность и экологическая политика предприятия.
18. Взаимодействие предприятия с местным населением и общественными организациями.
19. Экологический туризм и просветительская деятельность предприятий.
20. Конфликты между производством и окружающей средой: пути их разрешения.
21. Анализ экологической эффективности внедрения новой технологии на машиностроительном предприятии.
22. Оценка воздействия реконструкции цеха на окружающую среду.
23. Разработка плана действий по снижению выбросов загрязняющих веществ на конкретном

- предприятия.
24. Внедрение системы экологического менеджмента ISO 14001 на примере реального предприятия.
 25. Экологическая экспертиза инвестиционного проекта в машиностроении.
 26. Глобальные экологические вызовы XXI века и их влияние на машиностроение.
 27. Климатические изменения и адаптация машиностроительных предприятий.
 28. Зеленая энергетика и будущее машиностроения.
 29. Цифровизация и искусственный интеллект в управлении промышленной экологией.
 30. Перспективы развития экологического туризма и эко-производств в России.

IV. ПЕРЕЧЕНЬ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Основная литература

1. Ларионов Н. М. Промышленная экология : учебник и практикум для вузов / Н. М. Ларионов, А. С. Рябышенков. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 472 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17350-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/559813> (дата обращения: 01.09.2025).
2. Соколов А. К. Промышленная экология. Устройства очистки выбросов : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. К. Соколов. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 126 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-21560-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/577337> (дата обращения: 01.09.2025).

4.2. Дополнительная литература

1. Харламова М. Д. Твердые отходы: технологии утилизации, методы контроля, мониторинг : учебник для вузов / М. Д. Харламова, А. И. Курбатова ; под редакцией М. Д. Харламовой. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 325 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16484-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/560356> (дата обращения: 01.09.2025).
2. Кольцов В. Б. Процессы и аппараты защиты окружающей среды : учебник и практикум для вузов / В. Б. Кольцов, О. В. Кондратьева ; под общей редакцией В. И. Каракеяна. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 529 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20302-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/557927> (дата обращения: 01.09.2025).

V. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№ пп	Ссылка на информационный ресурс	Наименование разработки в электронной форме	Доступность
1.	https://infourok.ru/	Инфоурок: образовательный интернет-проект России. Включает: конспекты уроков, презентации, тесты, видеуроки и другие материалы по предметам школьной программы.	Свободный доступ
2.	http://edu.ru/	Российское образование: Федеральный портал. Включает	Свободный доступ

		ссылки на порталы и сайты образовательных учреждений; государственные образовательные стандарты; нормативные документы; каталог экскурсий и обучающих программ.	
--	--	--	--

VI. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

1.	http://www.biblioclub.ru	Электронно-библиотечная система (ЭБС) Университетская библиотека онлайн	Регистрация через любой университетский компьютер. В дальнейшем предоставляется неограниченный индивидуальный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет
2.	http://fcior.edu.ru	Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов.	Свободный доступ
3.	www.elibrary.ru	Российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования	Свободный доступ
4.	www.consultant.ru	Российская компьютерная справочно-правовая система	Свободный доступ
5.	http://ascon.ru/	Официальный сайт компании-разработчика САПР КОМПАС-3D компании АСКОН	Свободный доступ
6.	http://protect.gost.ru/.	Сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии	Свободный доступ

VII. ЛИЦЕНЗИОННОЕ И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

При реализации учебной дисциплины применяется следующее лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

- Microsoft Windows;
- Microsoft Office;
- LibreOffice;
- КОМПАС-3D.

VIII. ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебные занятия проводятся в аудиториях, укомплектованных специализированной мебелью, в том числе стационарными или переносными техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Самостоятельная работа проводится в кабинетах, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.