

Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Донецкий государственный университет»

Физико-технический факультет
Кафедра физики неравновесных процессов метрологии и экологии
им. И.Л. Повха

УТВЕРЖДАЮ
проректор

_____ П. А. Машаров
«17» апреля 2025 г.
МП

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ПРОЦЕССЫ И АППАРАТЫ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД И УТИЛИЗАЦИИ ТВЕРДЫХ ОТХОДОВ

Укрепленная группа направлений подготовки	20.00.00 Техносферная безопасность и природообустройство
Программа высшего образования	Программа бакалавриата
Направление подготовки	20.03.01 Техносферная безопасность
Направленность (профиль) образовательной программы	Техносферная безопасность
Специализация	
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная, заочная

Рабочая программа может быть адаптирована для лиц
с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Донецк 2025

Рабочая программа дисциплины **«Процессы и аппараты очистки сточных вод и утилизации твердых отходов»** для обучающихся по направлению подготовки и 20.03.01 Техносферная безопасность (Профиль: Техносферная безопасность), составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 25 мая 2020 г. N 680 (с изм. и доп.), Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06 апреля 2021 г. № 245 (с изм. и доп.), в соответствии с учебным планом, утвержденным Ученым советом ФГБОУ ВО «ДонГУ» для набора 2025 года.

Разработчик:

старший преподаватель кафедры физики
неравновесных процессов, метрологии и экологии
им. И.Л. Повха

А.Ю. Собко

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры физики неравновесных процессов метрологии и экологии им. И.Л. Повха
Протокол от 03.04.2025 г. № 16.

Заведующий кафедрой

П. В. Асланов

СОГЛАСОВАНО:

И.о. декана физико-технического факультета
16.04.2025 г.

С. А. Фоменко

Учебно-методическая комиссия физико-технического факультета
Протокол от 16.04.2025 г. № 4.
Председатель

В.Н. Котенко

Руководитель основной образовательной
программы, доц., канд. физ.-мат. наук, ст. научн.
сотр.
03.04.2025 г.

П. В. Асланов

1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Требования к предварительной подготовке обучающихся, предшествующие и сопутствующие дисциплины, на которых основывается изучение данной:

Общая экология, Теоретические основы защиты окружающей среды, Управление техносферной безопасностью.

1.2. Дисциплины, курсовые работы и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:

Технические средства защиты окружающей среды, прохождение преддипломной практики, выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

2. ОПИСАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Общая характеристика

Наименование показателя	Значение показателя
Название образовательной программы	20.03.01 Техносферная безопасность (Профиль: Техносферная безопасность)
Шифр и название в соответствии с учебным планом	Б1.В.ОД Процессы и аппараты очистки сточных вод и утилизации твердых отходов
Часть образовательной программы	Вариативная часть (формируемая участниками образовательных отношений)
Количество зачетных единиц / всего часов	6 / 216

В случае предъявления от обучающегося или его родителя (законного представителя) заявления на обучение по адаптированной образовательной программе высшего образования, подкрепленного заключением психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК) или медико-социальной экспертизы (МСЭ) с рекомендациями создания индивидуальной программы реабилитации и абилитации (ИПРА), данная рабочая программа может быть адаптирована с учетом индивидуальных особенностей здоровья обучающегося.

2.2. Распределение часов по формам и периодам обучения

Форма обучения	курс	семестр	Общее количество часов					Форма контроля
			лекционных	лабораторных	практических	самостоятельной работы + контроль	всего	
Очная	3	6	32	32	64	88	216	экзамен
Заочная	3	6	7	6	12	191	216	экзамен

3. ЦЕЛИ ДИСЦИПЛИНЫ

Формирование теоретических знаний и практических умений проведения работ по оптимизации технологических процессов, оборудования для очистки сточных вод и утилизации твердых отходов в соответствии с формируемыми компетенциями; формирование комплексного подхода к созданию технологических схем очистки сточных вод с учетом

создания систем замкнутого водопользования; формирование необходимых умений и навыков для разработки технологических основ утилизации производственных отходов.

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ КОМПОНЕНТА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ, ИХ ИНДИКАТОРЫ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

4.1. Компетенции

Компетенции	Индикаторы	Результаты обучения
<p>ПК-1 Способность проводить экологический анализ мероприятий и проектов по повышению эффективности природоохранной деятельности организации</p>	<p>ПК-1.1 Знает нормативные документы, регламентирующие разработку технологических процессов и аппаратов для обеспечения техносферной безопасности</p>	<p>Знать: основы формирования и основные характеристики состава сточных вод, теоретические основы химии воды и микробиологии, гидробиологии; нормативные документы, определяющие качество очищаемых сточных вод и токсичность отходов; стратегию в области обращения с отходами, о компонентах, определяющих опасные свойства отходов, о механизмах, лежащих в основе переработки отходов, о влиянии компонентов отходов на сопредельные среды</p> <p>Уметь: анализировать учебную, научно-техническую и технологическую информацию; применять полученные знания для практического анализа вопросов природопользования, пользоваться законодательными и нормативными актами для обеспечения управления процессами очистки сточных вод в обращении с отходами.</p> <p>Владеть: основами химических, физико-химических и биохимических процессов воды, основными методами проведения санитарно-химического и бактериологического анализа сточных вод, элементами анализа и контроля процессов обработки воды; основами информационных технологий получения знаний; навыками использования методической и нормативной литературы при решении задач водоотведения и обращения с отходами.</p>

	<p>ПК-1.2</p> <p>Разрабатывает и реализует мероприятия по функционированию и совершенствованию системы техносферной безопасности</p>	<p>Знать:</p> <p>отечественный и зарубежный опыт в области проектирования и эксплуатации инженерных сооружений для очистки сточных вод и переработки твердых отходов;</p> <p>Уметь:</p> <p>рассчитывать и проектировать оборудование сооружений для очистки городских и промышленных сточных вод;</p> <p>Владеть:</p> <p>методами расчета проектирования сооружений, для утилизации коммунальных и промышленных твердых отходов.</p>
	<p>ПК-1.3</p> <p>Формулирует задачи по техническому обслуживанию процессов и оборудования для повышения надежности и снижения степени риска</p>	<p>Знать: методики построения моделей технических систем с учётом негативных последствий; теорию прогнозирования последствий аварий и катастроф; основные критерии оценки работоспособности и надежности технических систем</p> <p>Уметь: анализировать последствия и критичность отказов систем; формулировать требования к моделям технических систем с учетом их безопасной эксплуатации</p> <p>Владеть: методикой анализа последствий отказа технических систем; навыками моделирования технологических процессов с использованием конкретной техники</p>

5. ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Темы	Вопросы темы
1. Сточные воды. Виды и источники образования	<p>Санитарная охрана водоемов. Современное состояние водного законодательства, органы Госнадзора. Санитарные условия спуска сточных вод в водоемы, расчеты выпусков. Основные показатели качества воды водоисточников. Формирование и изменение состава природных вод. Этерификация водоемов. Самоочищение водоемов. Классификация примесей природных вод. Классификация сточных вод и примесей по физическим, химическим, биологическим признакам. Классификация сточных вод и примесей как физико-химической системы по фазово-дисперсному состоянию. Классификация методов удаления примесей воды. Обоснование выбора метода очистки стоков. Промышленные сточные воды. Характеристика сточных вод различных отраслей промышленности. Влияние на водоемы. Производственные ограничения на сброс сточных вод. Бытовые</p>

Темы	Вопросы темы
	сточные воды. Уровень загрязнения и основные загрязняющие вещества бытовых сточных вод. Влияние на водоемы.
2. Нормативные требования к очищенным сточным водам.	Контроль бытовых и промышленных сточных вод. Основные характеристики и методы анализа. Санитарные условия спуска сточных вод в водные объекты. Понятие предельно-допустимой концентрации загрязняющего вещества в природных водах. Виды водопользования. Санитарно-гигиенические нормативы. Понятие лимитирующего показателя вредности, его взаимосвязь с ПДК. Эффект суммации. Рассеивание и разбавление сточных вод. Формула смешения сточных вод с природными. Факторы, влияющие на разбавление сточных вод.
3. Принципы создания оборотного водоснабжения.	Принципы создания оборотного водоснабжения. Создание замкнутых производственных циклов, замкнутых систем промышленного водоснабжения. Замыкание водооборота в производстве: основные пути и подходы.
4. Механические методы очистки сточных вод	Удаление грубодисперсных примесей. Общая классификация и характеристика методов удаления взвешенных веществ. Процеживание. Решетки и барабанные фильтры. Отстаивание. Кинетика осаждения полидисперсных суспензий. Виды отстойников. Конструкции. Преимущества и недостатки. Фильтрование. Теория процессов, оборудование. Виды фильтров. Конструкции. Преимущества и недостатки.
5. Физико-химические методы очистки сточных вод	Очистка сточных вод от коллоидно-растворенных компонентов. Коагуляция. Флокуляция. Теория и практика методов. Используемые реагенты, оборудование. Флотация. Гидрофобность и гидрофильность частиц. Виды флотации. Классификация реагентов по типу их взаимодействия с извлекаемым ионом. Технологии, оборудование. Электрофлотация. Методы адсорбции и ионного обмена. Теория процессов, оборудование. Химизм, аппараты. Сорбенты. Регенерация сорбентов. Области применения. Иониты: виды ионитов, свойства, способы получения. Регенерация ионитов. Направления практического использования методов. Экстракционные методы очистки сточных вод. Регенерация экстрагентов. Мембранные методы очистки сточных вод. Электродиализ. Обратный осмос. Ультрафильтрация. Физико-химические особенности процессов. Конструкции установок. Области применения методов. Химические методы очистки стоков. Нейтрализация, окисление, восстановление. Химизм, аппараты.
6. Биологические методы очистки сточных вод	Биохимическая очистка сточных вод. Аэробные и анаэробные методы. Естественные и искусственные сооружения биоочистки. Анаэробные лагуны. Биопруды. Химические превращения загрязнений. Аэробные методы биохимической очистки. Требования к сточным водам. Факторы, влияющие на эффективность очистки. Оборудование: основные характеристики, преимущества и недостатки. Активный ил: состав, основные характеристики. Биохимическая очистка

Темы	Вопросы темы
	сточных вод. Применение анаэробных методов для очистки сточных вод и переработки сабков. Преимущества и недостатки анаэробных методов. Очистка бытовых сточных вод. Состав, технологические схемы, оборудование
7. Водоподготовка	Методы очистки воды для питья. Удаляемые примеси, технологии, оборудование. Методы подготовки воды для питания паровых котлов в энергетике. Технологические процессы, оборудование. Требования к очищенной воде. Методы обеззараживания воды. Схемы водоподготовки
8. Утилизация осадков сточных вод	Осадки сточных вод: источники, химический состав, основные свойства. Методы утилизации и обезвреживания сабков. Сушка, сжигание, пиролиз, кондиционирование, компостирование, пиролиз, газификация. Химизм процессов. Применяемое оборудование.
9. Свойства отходов производства и потребления.	Физико-химическая характеристика отходов. Опасные компоненты отходов. Виды опасности отходов. Токсичные компоненты в отходах. Состав отходов в наиболее распространенных отраслях и производствах. Классификация отходов по происхождению исходного сырья, принадлежности производству.
10. Отходы производства и потребления как источник воздействия на окружающую среду	Экологические проблемы обращения с отходами. Механизмы воздействия отходов производства и потребления на состояние окружающей природной среды. Общие принципы оценки состояния окружающей природной среды. Методические подходы к оценке состояния окружающей природной среды на территориях объектов размещения отходов. Способы утилизации отходов производства и потребления

6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Форма обучения – очная, курс – 3, семестр – 6

Наименования разделов и тем	Количество часов				
	Лекц.	Лабор.	Практ.	СРС+К	Всего
1. Сточные воды. Виды и источники образования	2	0	4	8	14
2. Нормативные требования к очищенным сточным водам.	2	2	4	8	16
3. Принципы создания оборотного водоснабжения	2	2	4	8	16
4. Механические методы очистки сточных вод	4	4	4	8	20
5. Физико-химические методы очистки сточных вод	4	4	8	8	24

6. Биологические методы очистки сточных вод	4	4	8	8	24
7. Водоподготовка	4	4	8	10	26
8. Утилизация осадков сточных вод	2	4	8	10	24
9. Свойства отходов производства и потребления	4	4	8	10	26
10. Отходы производства и потребления как источник воздействия на окружающую среду	4	4	8	10	26
ИТОГО ЗА СЕМЕСТР	32	32	64	88	216

6.2. Форма обучения – заочная, курс – 3, семестр – 6

Наименования разделов и тем	Количество часов				
	Лекц.	Лабор.	Практ.	СРС+К	Всего
1. Сточные воды. Виды и источники образования	0,5	0	1	18	19,5
2. Нормативные требования к очищенным сточным водам.	0,5	0,5	1	18	20
3. Принципы создания оборотного водоснабжения	0,5	0,5	1	18	20
4. Механические методы очистки сточных вод	1	0,5	2	18	21,5
5. Физико-химические методы очистки сточных вод	1	1	2	20	24
6. Биологические методы очистки сточных вод	1	1	1	20	23
7. Водоподготовка	0,5	0,5	1	19	21
8. Утилизация осадков сточных вод	1	1	1	20	23
9. Свойства отходов производства и потребления	0,5	0,5	1	20	22
10. Отходы производства и потребления как источник воздействия на окружающую среду	0,5	0,5	1	20	22
ИТОГО ЗА СЕМЕСТР	7	6	12	191	216

7. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

№ п/п	Название занятия	Количество часов
1	Определение максимально-суточных и часовых расходов воды в населенном пункте	4
2	Расчет горизонтальных отстойников	6
3	Фильтрация сточных вод. Расчет зернистых фильтров	6
4	Расчет аэротенка и системы аэрации	6
5	Экологическая и технологическая оценки показателей воды по данным санитарно-химического анализа.	4
6	Технологические расчеты сооружений и подбор оборудования для обработки осадков сточных вод	6
	ВСЕГО	32

8.ТЕМЫ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

№ п/п	Название занятия	Количество часов
1	Определение оптимальной рабочей дозы коагулянта для очистки модельных жидкостей	8
2	Изучение поглощения красителей сорбентами из растворов в условиях статической адсорбции	8
3	Определение плотности осадка после обработки флокулянтom	8
4	Моделирование процесса фильтрования с помощью песчаных фильтров	8
5	Очистка фенолсодержащих вод с помощью анаэробных микроорганизмов	8
6	Определение классов токсичности производственных отходов	8
7	Проведение анализа воды после процессов очистки	8
8	Определение показателя биохимического потребления кислорода (БПК) в природных водах	8
	ВСЕГО	64

9.ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (СРЕДСТВА) ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

9.1 Вопросы на экзамен

1. Требования к качеству водных объектов.
2. Расчеты выпусков и степени очистки сточных вод
3. Формы нахождения загрязнений в сточных водах.
4. Характеристика сточных вод по фазово-дисперсному состоянию примесей.
5. Характеристика сточных вод по физическим, биологическим и химическим признакам.
6. Системы оборотного водоснабжения.
7. Очистка сточных вод от коллоидно-растворенных веществ.
8. Устойчивость дисперсных систем. Факторы стабилизации коллоидов.
9. Коагуляция и коагулянты.
10. Флокуляция и флокулянты.
11. Технологические процессы очистки сточных вод коагуляцией и флокуляцией.
12. Отстаивание.
13. Фильтрование.
14. Флотация.
15. Очистка сточных вод от истинно растворенных веществ. Адсорбция.
16. Ионообмен. Применение ионитов.
17. Теория процессов биологической очистки стоков. Химизм процессов.
18. Аэробная биохимическая очистка.
19. Схемы биохимической очистки.
20. Очистка в анаэробных условиях

10. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ БАЛЛОВ, КОТОРЫЕ ПОЛУЧАЮТ ОБУЧАЮЩИЕСЯ

Общая оценка знаний обучающихся по дисциплине проводится по 100-балльной шкале исходя из максимума, приведенного в таблице ниже.

Организационно-учебная работа в аудитории оценивается на основе таких критериев как посещаемость занятий, своевременное и качественное выполнение домашних заданий, активность во время проведения лекционных и практических занятий (участие в обсуждении текущего и пройденного материала, решение задач и т.п.).

Самостоятельная работа оценивается на основе предоставленных на проверку выполненных домашних, индивидуальных заданий с учетом своевременности их предоставления и соответствия требованиям к их выполнению.

Количество баллов за контрольную работу вычисляется как сумма баллов за все входящие в её состав задания. Каждое задание оценивается исходя из максимально возможного количества баллов с учетом правильности выполнения задания, полноты приводимых обоснований.

По результатам работы в семестре обучающийся, набравший не менее 60 баллов, имеет право получить оценку. Те, кто претендует на более высокий балл, проходят промежуточную аттестацию. Максимальное количество баллов на промежуточной аттестации – 100. Общее количество баллов за семестр вычисляется как максимальная из полученных за семестр и на промежуточной аттестации и выставляется согласно принятому порядку.

Номера разделов	Виды работ	Максимальное количество баллов
1-10	Организационно-учебная работа в аудитории	10
	Практические работы	20
	Лабораторные работы	30
ИТОГО		60
Итоговой контроль (экзамен)		40
Общий итог за семестр		100

Соответствие баллов оценке

Количество баллов из 100	ECTS	Оценка по пятибалльной шкале	
		Экзамен, дифференцированный зачет	Зачет
90-100	A	отлично	зачтено
80-89	B	хорошо	зачтено
75-79	C		зачтено
70-74	D	удовлетворительно	зачтено
60-69	E		зачтено
35-59	FX	неудовлетворительно	не зачтено
0-34	F		не зачтено

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Учебные занятия проводятся в 4-м учебном корпусе (г. Донецк, пр. Театральный, д. 13). Для проведения лекционных и практических занятий используется аудитория, оборудованная меловой или маркерной доской, мультимедийный проектор и экран, ноутбук, комплект учебной мебели для обучающихся, рабочее место преподавателя. Выход в Интернет проводной или с использованием Wi-Fi.

Для самостоятельной работы используются текстовые и электронные ресурсы Научной библиотеки университета и других электронных библиотечных баз данных, материально-

техническая база учебных лабораторий кафедры физики неравновесных процессов, метрологии и экологии им. И.Л. Повха (ауд. 232, 260).

При изучении дисциплины применяются электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

С использованием ресурсов платформы дистанционного образования осуществляется текущий контроль знаний обучающихся на основе тестирования и проверки результатов самостоятельной работы.

12. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

12.1 Основная литература

1. Панов, В. П. Теоретические основы защиты окружающей среды [Текст]: учеб. пособие для студ. вузов, обучающихся по направлению "Защита окружающей среды" / В. П. Панов, Ю. А. Нифонтов, А. В. Панин; под ред. В. П. Панова. – Москва: Академия, 2008. – 320 с. – (Высшее профессиональное образование)
2. Зайцев, В. А. Промышленная экология [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. А. Зайцев; Университетская библиотека онлайн (ЭБС). – Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 389 с.
3. Новиков, А.В. Улучшение качества природных и очистка сточных вод [Текст]: учебное пособие/ А.В. Новиков, Ю.Н. Женихов. Ч. 1, 1-е издание – Тверь: ТГТУ, 2006. – 112 с Введение в математическую экологию: учебно-методическое пособие / Ш.Х. Зарипов/ - Казань: Изд-во Казанского федерального университета, 2010. - 47 с.
4. Карманов, А. П. Технология очистки сточных вод [Электронный ресурс]: учебное пособие: самост. учеб. электрон. изд. / А. П. Карманов, И. Н. Полина; Сыкт. лесн. ин-т. – Электрон. дан. – Сыктывкар: СЛИ, 2015.

12.2 Дополнительная литература

1. Самусь, О. Р. Водоснабжение и водоотведение с основами гидравлики [Электронный ресурс] : учеб. пособие / О. Р. Самусь, В. М. Овсянников, А. С. Кондратьев ; Университетская библиотека онлайн (ЭБС). – Москва; Берлин: ДиректМедиа, 2014. – 128 с
2. Стрелков, А. К. Охрана окружающей среды и экология гидросферы [Электронный ресурс] : учебник для студентов вузов / А. К. Стрелков, С. Ю. Теплых; Университетская библиотека онлайн (ЭБС). – 2-е изд. перераб. и доп. – Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2013. – 488 с.
3. Жмур, Н. С. Технологические и биохимические процессы очистки сточных вод на сооружениях с аэротенками [Текст] / Н. С. Жмур. – Москва: АКВАРОС, 2003. – 512 с
4. Пономарев, М. В. Правовые аспекты возмещения вреда, причиненного загрязнением окружающей среды отходами производства и потребления [Электронный ресурс] / М. В. Пономарев // Юридическая ответственность: современные вызовы и решения: Материалы для VIII Ежегодных научных чтений памяти профессора С. Н. Братуся / М. : Институт законодательства и сравнительного правоведения при Правительстве РФ : ИНФРА - М, 2013. – С. 248 - 257.-

13. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

1. **Национальная электронная библиотека (НЭБ):** федеральная государственная информационная система / Министерство Культуры РФ; Российская государственная библиотека. – Москва, 2019- . – URL: <https://rusneb.ru/> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: свободный, подписка. Необходима установка программного обеспечения. – Текст: электронный.

2. **eLIBRARY.RU**: научная электронная библиотека: сайт. – Москва, 2000- . – URL: <https://elibrary.ru> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: для авторизов. пользователей. – Текст: электронный.
3. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка»: сайт / Ассоциация «Открытая наука». – Москва, 2014- . – URL: <https://cyberleninka.ru/>. – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.
4. Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. – URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: для авторизов. пользователей. – Текст: электронный.
5. **ЭБС Юрайт**: электронная библиотечная система: сайт. – Москва, 2013. – URL: <https://biblio-online.ru> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: для авторизов. пользователей. – Текст: электронный.
6. **Электронно-библиотечная система ДонГУ**: сайт / ФГБОУ ВО «ДонГУ». – Донецк, 2016- . – URL: <http://library.donnu.ru/> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.
7. **Электронный каталог** Научной библиотеки ДонГУ: раздел сайта / НБ ДонГУ. – Текст: электронный // ЭБС ДонГУ: сайт. – URL: <http://library.donnu.ru/catalog/> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: поиск свободный, электронные документы – для пользователей ДонГУ.
8. **Электронный архив ДонГУ**: раздел сайта / НБ ДонГУ. – Текст: электронный // ЭБС ДонГУ: сайт. – URL: <http://repo.donnu.ru/> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: свободный.

14. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

1. Windows 7 PRO (корпоративная лицензия ДонГУ № 46484614)
2. Microsoft Office (корпоративная лицензия ДонГУ № 46472919)
3. Microsoft Visual Studio (лицензия программы Dream Spark для высших учебных заведений)
4. Антивирус Касперского, Adobe Acrobat Reader, xPDF (лицензии GPL, Apache, BSD для свободного программного обеспечения).