

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

«29» марта 2024 г.
МП

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

МЕТРОЛОГИЯ

Укрупненная группа направлений
подготовки
Программа высшего образования
Направление подготовки
Профиль подготовки
Квалификация
Форма обучения

27.00.00 Управление в технических
системах
Программа бакалавриата
27.03.01 Стандартизация и метрология
Стандартизация и метрология
Бакалавр
Очная, заочная

Рабочая программа адаптирована для лиц
с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Донецк 2024

Рабочая программа дисциплины «Метрология» для обучающихся по направлению подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология (Профиль: Стандартизация и метрология), составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 07 августа 2020 г. № 901 (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 2024 года.

Разработчики:

доцент кафедры физики неравновесных процессов, метрологии и экологии им. И.Л. Повха, к.ф.-м.н

Н.В. Финошин

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

А.Е. Попова

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры физики неравновесных процессов, метрологии и экологии им. И.Л. Повха
Протокол от 26.03.2024 г. № 17

Заведующий кафедрой

П.В. Асланов

СОГЛАСОВАНО:

И.о. декана физико-технического факультета
28.03.2024 г.

С.А. Фоменко

Учебно-методическая комиссия физико-технического факультета.
Протокол от 27.03.2024 г. № 2.

Председатель

В.Н. Котенко

Руководитель основной профессиональной образовательной программы,
доц., канд. физ.-мат. наук, ст. научн. сотр.
26.03.2024 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:

дисциплины программы бакалавриата: Высшая математика, Физика, Информатика и информационно-коммуникационные технологии, Химия, Электротехника и электроника, Физические основы получения измерительной информации и эталонная база, Введение в профессиональную деятельность.

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

дисциплины программы бакалавриата: Методы и средства измерений и контроля, Методы и средства технического регулирования, Прикладная метрология, Организация и технология испытаний, Автоматизация измерений, контроля и испытаний, Технический контроль и метрологическое обеспечение производства, Производственная практика технологическая (производственно-технологическая), Производственная практика: научно-исследовательская работа, Преддипломная практика, Выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

2. ОПИСАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Общая характеристика

Наименование показателя	Значение показателя
Название образовательной программы	27.03.01 Стандартизация и метрология (Профиль: Стандартизация и метрология)
Шифр и название в соответствии с учебным планом	Б1.Б.М5.1 Метрология
Часть образовательной программы	Базовая (обязательная) часть
Количество зачетных единиц / всего часов	6 / 216

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	2	4	32	–	32	44	108	экзамен
Очная	3	5	34	-	34	40	108	экзамен
Очная, всего			66	–	66	84	216	

3. ЦЕЛИ ДИСЦИПЛИНЫ

Формирование у студентов базовых знаний о современной физической картине мира, изучение физических явлений и эффектов, применяемых в измерительной практике, знакомство с современными научно-техническими достижениями, используемыми для создания эталонов единиц физических величин, получение навыков применения научного подхода при выборе технических средств адекватных решению поставленных измерительных задач. Кроме того, довести до студентов необходимость обеспечения единства измерений, пояснить возможные пути решения этой проблемы в настоящее время (подход, основанный на централизованном воспроизведении единиц), а также перспективы

дальнейшего развития метрологии, связанные с децентрализацией воспроизведения физических величин.

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

Компетенции	Индикаторы	Результаты обучения
ОПК-3. Способен использовать фундаментальные знания в области стандартизации и метрологического обеспечения для совершенствования в профессиональной деятельности	ОПК-3.1. Осуществляет выбор средств измерений характеристик продукции и параметров процессов в соответствии с требуемой точностью и условиями эксплуатации	ОПК-3.1.1. Знает средства измерений, виды и методы контроля и испытаний, методики проведения характеристик продукции и параметров процессов, а также сопроводительную документацию. ОПК-3.1.2. Умеет организовывать измерительный эксперимент и правильно выбирать измерительную технику для конкретных измерений в соответствии с требуемой точностью и условиями эксплуатации.
	ОПК-3.2. Проводит измерения характеристик продукции процессов с учетом действующей нормативно-правовой и нормативно методической документации в области обеспечения единства измерений	ОПК-3.2.1. Знает виды и методы измерений характеристик продукции с учетом действующей нормативно правовой и нормативно методической документации в области обеспечения единства измерений. ОПК-3.2.2. Умеет проводить измерения характеристик продукции процессов и оформлять технологическую и техническую документацию в соответствии с действующей нормативно правовой базой на основе использования основных положений метрологии в производственной деятельности.

5. ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Название темы	Краткое содержание темы (вопросы темы)
Раздел 1. Метрология: Общая теория измерений	
Тема 1. Измерение как основной метод познания	1.1. Измерения – основной инструмент естественнонаучного познания природы и окружающего мира. 1.2. Наблюдения и эксперимент. 1.3. Объективное и субъективное в теории познания. 1.4. Принцип неопределенности и принцип дополнительности.
Тема 2. Обобщенное понятие величины	2.1. Категория качества, количества и меры. 2.2. Понятие величины. 2.3. Величина как свойство реальных объектов. Классификация величин.

	<p>2.4. Эмпирические объекты и эмпирические отношения: порядок и эквивалентность.</p> <p>2.5. Понятие величины как системы с отношениями.</p>
Тема 3 Понятие процесса измерения. Теория шкал	<p>3.1. Понятие измерения как сравнения однозначных величин и оценки отношений переменных.</p> <p>3.2. Научно-естественный и логико-математический подходы к пониманию процесса измерения.</p> <p>3.3. Теория шкал.</p> <p>3.4. Понятие ??? и отображение величины в числовом множестве.</p> <p>3.5. Числовая ось и понятие шкалы.</p> <p>3.6. Типы шкал и математические преобразования.</p>
Тема 4. Репрезентативная теория измерений	<p>4.1. Статистика и законы распределения.</p> <p>4.2. Закон Гаусса и статистика. Понятие и рейтинговые оценки.</p> <p>4.3. Шкалы экспертных оценок.</p>
Тема 5. Информационная теория измерения	<p>5.1. Информационная и логарифмическая теория измерений.</p> <p>5.2. Понятие информации.</p> <p>5.3. Информационно-измерительные системы.</p> <p>5.4. Информационные объемы и банки данных.</p>
Раздел 2. Метрология: Обеспечение единства измерений	
Тема 6. Техническая основа обеспечения единства измерений	<p>6.1. Централизованное воспроизведение единиц.</p> <p>6.2. Квантовая метрология. Эффект Джозефсона. Квантовый эффект Холла.</p> <p>6.3. Децентрализованное воспроизведение единиц.</p>
Тема 7. Методическая основа обеспечения единства измерений	<p>3.1. Методики измерений</p> <p>3.2. Порядок проведения испытаний и утверждения типа средств измерений</p> <p>3.3. Документы на методики поверки средств измерений.</p>
Тема 8. Нормативно-правовая основа обеспечения единства измерений	<p>8.1. Законодательная метрология. Документы верхнего, среднего и нижнего уровня. Закон Российской Федерации от 26.06.2008 г. № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений»</p> <p>8.2. Международная система единиц</p> <p>8.3. Основные и производные единицы системы СИ. Размерность единиц СИ. Дробные и кратные единицы.</p>
Тема 9. Организационная основа обеспечения единства измерений	<p>9.1. Структура государственных служб обеспечения единства измерений.</p> <p>9.2. Государственная метрологическая служба (ГМС). Научные метрологические институты. Региональные центры метрологии.</p> <p>9.3. Государственная служба времени, частоты и определения параметров вращения Земли (ГСВЧ).</p>

	<p>9.4. Государственная служба стандартных образцов состава и свойств веществ и материалов (ГССО).</p> <p>9.5. Государственная служба стандартных справочных данных о физических константах и свойствах веществ и материалов (ГСССД).</p> <p>9.6. Метрологические службы федеральных органов исполнительной власти юридических лиц.</p>
--	---

6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Форма обучения – очная, курс – 2, семестр – 4

Наименования разделов и тем	Количество часов				
	Лекц.	Лабор.	Практ.	СРС	Всего
Тема 1. Измерение как основной метод познания	4	-	4	6	14
Тема 2. Обобщенное понятие величины	6	-	6	8	20
Тема 3 Понятие процесса измерения. Теория шкал	8	-	8	10	26
Тема 4. Репрезентативная теория измерений	8	-	8	10	26
Тема 5. Информационная теория измерения	6	-	6	10	22
ИТОГО ЗА СЕМЕСТР /курс	32	-	32	44	108

6.2. Форма обучения – очная, курс – 3, семестр – 5

Наименования разделов и тем	Количество часов				
	Лекц.	Лабор.	Практ.	СРС	Всего
Тема 6. Техническая основа обеспечения единства измерений	8	-	8	10	26
Тема 7. Методическая основа обеспечения единства измерений	8	-	8	10	26
Тема 8. Нормативно-правовая основа обеспечения единства измерений	8	-	8	10	26
Тема 9. Организационная основа обеспечения единства измерений	10	-	10	10	30
ИТОГО ЗА СЕМЕСТР /курс	34	-	34	40	108
ИТОГО ПО ДИСЦИПЛИНЕ	66	-	55		216

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

7.1. Контрольные вопросы

Раздел 1

1. История нормативных документов (НД) по терминам и понятиям в метрологии.
2. Что входит в состав нормативных документов (НД).
3. Свойства. Примеры.
4. Классификация свойств.
5. Величина. Род величины. Размер величины.
6. Значение величины.

7. Система величин. Основные и производные величины.
8. Как выбирать единицу измерения.
9. Понятие измерения.
10. Размерность величин.
11. Система единиц величин. Система СИ.
12. Классификация измерений.
13. Принцип измерения.
14. Метод измерения.
15. Точность измерений.
16. Мера (материальная).
17. Метод непосредственного оценивания.
18. Метод сравнения с мерой. Нулевой метод. Метод измерения замещением. Дифференциальный метод измерения.
19. Статические и динамические измерения.
20. Прямые, косвенные, совместные и совокупные методы измерения.
21. Объяснение схемы «Основные элементы процесса измерения».
22. Объект измерения.
23. Измеряемая величина.
24. Результат измерения (РМГ 29-99, РМГ 29-2013).
25. Измеренное значение (РМГ 29-99, РМГ 29-2013).
26. Понятие погрешность результата измерения (РМГ 29-99, РМГ 29-2013).
27. Классификация погрешностей измерения.
28. Истинное, действительное, принятое, опорное значение величины.
29. Правильность и прецизионность измерений.
30. Измерительная задача.

Раздел 2

1. Классификация средств измерений согласно РМГ 29-2013.
2. Метрологические характеристики средств измерений.
3. Классификация метрологических характеристик, в которых используется информация о размере единицы измерения.
4. Классификация метрологических характеристик, в которых не используется информация о размере единицы измерения.
5. Нормирование метрологических характеристик средств измерений.
6. Условия применения средств измерений.
7. Метрологические характеристики средств измерений.
8. Нормирование метрологических характеристик, в которых используется информация о размере единиц измерения.
9. Нормирование метрологических характеристик, в которых не используется информация о размере единиц измерения.
10. Структура ГОСТ 8.009-2003.
11. Классификация средств измерений согласно РМГ 29-2013.
12. Техническая основа обеспечения единства измерений.
13. Методическая основа обеспечения единства измерений.
14. Централизованное восприятие единиц.
15. Децентрализованное воспроизведение единиц.
16. Методики измерений.
17. Порядок проведения испытаний и утверждения типа средств измерений.
18. Нормативно-правовая основа обеспечения единства измерений.
19. Операции поверки.
20. Международная система единиц.
21. Организационная основа обеспечения единства измерений.
22. Структура государственных служб обеспечения единства измерений.

23. Научные метрологические институты. Региональные центры метрологии.

7.2. Темы письменных работ (типы задач)

Контрольные работы по практике темам:

– вычисление абсолютных, относительных и приведенных погрешностей средств измерений;

– вычисление погрешностей с учетом класса точности средств измерений.

Контрольная работа по проверке теоретических знаний – по всем темам, с использованием указанных выше контрольных вопросов.

7.3. Образец содержания экзаменационного билета (при наличии экзамена по дисциплине)

Экзаменационный билет по дисциплине включает в себя 2 теоретических вопроса и 4 тестовых задания.

Дайте развернутый ответ на следующие вопросы:

1. Нормирование метрологических характеристик, в которых не используется информация о размере единиц измерения.

2. Децентрализованное воспроизведение единиц.

Дайте ответы на тестовые задания:

1. Измерение – это:

а) совокупность операций, выполняемых с помощью технического средства, хранящего единицу величины, позволяющего сопоставить измеряемую величину с ее единицей и получить значение величины;

б) определение качественного различия измеряемых величин;

в) формализованное отражение качественного различия измеряемых величин;

г) определение погрешности измеряемой величины.

2. Значение измеряемой величины в баллах можно получить при использовании:

а) шкалы наименований;

б) шкалы интервалов;

в) шкалы порядка;

г) шкалы отношений.

3. Как называется количественная характеристика физической величины:

а) единица измерения;

б) значение физической величины;

в) действительное значение физической величины;

г) размер физической величины;

д) истинное значение физической величины.

4. Техническое устройство, хранящее и (или) воспроизводящее единицу измерения и имеющие нормированные метрологические характеристики, называется...

а) мера;

б) измерительный прибор;

в) средство измерения;

г) измерительная установка.

В случае ведения учебного процесса с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, содержание билета может отличаться от приведенного.

8. 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.).

8.1. Семестр 4 очная форма обучения

Номера разделов	Виды работ	Максимальное количество баллов
1-2	Организационно-учебная работа в аудитории	35
	Самостоятельная работа	15
	Контрольная работа по теоретическому материалу	10
ИТОГО		60
Экзамен		40
Общий итог за семестр		100

8.2. Семестр 5 очная форма обучения

Номера разделов	Виды работ	Максимальное количество баллов
1-2	Организационно-учебная работа в аудитории	35
	Самостоятельная работа	15
	Контрольная работа по теоретическому материалу	10
ИТОГО		60
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

9. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

В ходе реализации дисциплины используются следующие дополнительные методы обучения, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в зависимости от их индивидуальных особенностей:

- 1) для слепых и слабовидящих:
 - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
 - для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;

- письменные задания оформляются увеличенным шрифтом.
- 2) для глухих и слабослышащих:
 - лекции оформляются в виде электронного документа;
 - письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
 - экзамен проводится в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.
- 3) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
 - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
 - письменные задания выполняются на компьютере;
 - экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

- 1) для слепых и слабовидящих:
 - в печатной форме увеличенным шрифтом;
 - в форме электронного документа;
- 2) для глухих и слабослышащих:
 - в печатной форме;
 - в форме электронного документа.
- 3) для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
 - в печатной форме;
 - в форме электронного документа.

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Учебные занятия по дисциплине «Метрология» проводятся в 4-м учебном корпусе (г. Донецк, пр. Театральный, д. 13) университета. Для проведения лекционных и практических занятий требуется аудитория, оборудованная меловой или маркерной доской, мультимедийный проектор и экран, ноутбук, комплект учебной мебели для студентов, 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, учебно-методическое обеспечение, представленное в учебно-методическом кабинете 8-го учебного корпуса (ауд. 105), материально-техническую базу учебной лаборатории кафедры «Коммерция и таможенное дело».

В процессе обучения студенты имеют возможность использовать учебные материалы по дисциплине «Метрология», размещенные на платформе Moodle Центра дистанционного образования ФГБОУ ВО «ДонГУ». С использованием ресурсов платформы дистанционного образования осуществляется текущий контроль знаний, обучающихся на основе тестирования и проверки результатов самостоятельной работы.

При изучении дисциплины применяются электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

11. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

11.1. Основная литература

1. Сергеев А. Г., Крохин В. В. Метрология: Учебное пособие для вузов. – М.: Логос, 2000. – 408 с.
2. Шишкин И. Ф. Теоретическая метрология. Часть 1. Общая теория измерений: Учебник для вузов. 4-е изд., перераб. и доп. – СПб.: Питер, 2010. – 192 с.
3. Международный словарь по метрологии: основные и общие понятия и соответствующие термины: пер. с англ. и фр. / Всерос. науч.-исслед. ин-т метрологии им. Д. И. Менделеева, Белорус. гос. ин-т метрологии. Изд. 2-е, испр. – СПб.: НПО «Профессионал», 2010. – 82 с.
4. РМГ 29-2013. Метрология. Основные термины и определения. – Введ. 01.01.2015; Взамен РМГ 29-99. – М.: Стандартиформ, 2014. – 56 с.
5. Шишкин И.Ф. Теоретическая метрология. Часть 2. Обеспечение единства измерений: Учебник для вузов. 4-е изд., перераб. и доп. – СПб.: Питер, 2012. – 240 с.

11.2. Дополнительная литература

1. Сергеев А. Г., Латышев М. В. Метрология. Стандартизация. Сертификация. Учебник для вузов. – М.: Логос, 2009.
1. Сергеев А. Г. Метрология: Учебник. – М.: Логос, 2005. – 272 с.
3. РМГ 29-99. Метрология. Основные термины и определения. – Введ. 01.01.2001; Взамен ГОСТ 16263-70. – М.: Стандартиформ, 2001. – 48 с.
1. Шишкин И.Ф. Теоретическая метрология. Часть 2. Обеспечение единства измерений: учебное пособие, 3-е изд., перераб. и доп./ И.Ф.Шишкин. – СПб.: Изд-во СЗТУ, 2010. – 218 с.

12. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

1. **Российская государственная библиотека (ФГБУ РГБ).** – URL: <http://rsl.ru> – Режим доступа: для авторизов. пользователей. – Текст: электронный.
2. **eLIBRARY.RU:** научная электронная библиотека: сайт. – Москва, 2000- . – URL: <https://elibrary.ru>. – Режим доступа: для авторизов. пользователей. – Текст: электронный.
3. **Российская национальная библиотека.** – URL: <http://nlr.ru> – Режим доступа: для авторизов. пользователей. – Текст: электронный.
4. **Библиотека академии наук.** – URL: <http://benran.ru> – Режим доступа: для авторизов. пользователей. – Текст: электронный.
5. **Библиотека по естественным наукам РАН.** – URL: <http://viniti.ru> – Режим доступа: для авторизов. пользователей. – Текст: электронный.
6. **Всероссийский институт научной и технической информации (ВИНИТИ).** – URL: <http://gpntb.ru> – Режим доступа: для авторизов. пользователей. – Текст: электронный.
7. **Полнотекстовая база данных, национальных стандартов РФ.** – URL: <http://vsegost.ru> – Режим доступа: для авторизов. пользователей. – Текст: электронный.
8. **Электронный каталог** Научной библиотеки Донецкого государственного университета. – Донецк: НБ ДонГУ, – URL: <http://catalog.donnu.education>. – Режим доступа: поиск свободный, электронные документы – для пользователей ДонГУ.
9. **Электронно-библиотечная система ДонГУ:** сайт / ФГБОУ ВО «ДонГУ». – Донецк, 2016– URL: <http://library.donnu.ru/> – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.
10. **Электронный архив ДонГУ:** раздел сайта / НБ ДонГУ. – Текст: электронный // ЭБС ДонГУ: сайт. – URL: <http://repo.donnu.ru/> – Режим доступа: свободный.

11. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка»: сайт / Ассоциация «Открытая наука». – Москва, 2014 – URL: <https://cyberleninka.ru/>. – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

12. Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. – URL: <https://e.lanbook.com> – Режим доступа: для авторизов. пользователей. – Текст: электронный.

13. ЭБС Юрайт: электронная библиотечная система: сайт. – Москва, 2013. – URL: <https://biblio-online.ru> – Режим доступа: для авторизов. пользователей. – Текст: электронный.

13. 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).