

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**

**ПРИКЛАДНАЯ МЕТРОЛОГИЯ**

Укрупненная группа направлений подготовки	27.00.00 Управление в технических системах
Программа высшего образования	Программа бакалавриата
Направление подготовки	27.03.01 Стандартизация и метрология
Профиль подготовки	Стандартизация и метрология
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная, заочная

Рабочая программа адаптирована для лиц  
с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Донецк 2024

Рабочая программа дисциплины **«Прикладная 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.-т.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, Метрология, 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, 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.М5.6 Прикладная метрология
Часть образовательной программы	Базовая (обязательная) часть
Количество зачетных единиц / всего часов	4 / 144

### 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	5	34	–	34	76	144	экзамен

## 3. ЦЕЛИ ДИСЦИПЛИНЫ

Формирование у студентов системного подхода к решению измерительных задач, подготовка студентов к освоению прикладных дисциплин по методам и средствам измерений, в процессе которых необходимо уметь разрабатывать и применять методики выполнения измерений, проводить метрологическую экспертизу технической документации, осуществлять поверку и калибровку средств измерений.

**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. Составляет методики выполнения измерений и подтверждение её соответствия установленным метрологическим требованиям	ОПК-3.1.1. Знает нормативную документацию в части международной системы единиц величин, терминов и определений, поверочных схем, методик (методов) выполнения измерений. ОПК-3.1.2. Умеет составлять методики выполнения измерений, производить измерения по заданным методикам, оценивать результаты и неопределенности измерений
	ОПК-3.2. Организует проведение и участвует в осуществлении поверки и калибровки средств измерений, аттестации испытательного и вспомогательного оборудования	ОПК-3.2.1. Знает нормативную документацию в части международной системы единиц величин, терминов и определений, поверочных схем, методик (методов) измерений, сущность поверки и калибровки средств измерений. ПК-3.2.2. Умеет производить поверку и калибровку средств измерений, оценивание погрешности измерений с учетом ее составляющих

**5. ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Название темы	Краткое содержание темы (вопросы темы)
Тема 1. Основные понятия и положения прикладной метрологии	Физическая величина, ее размерность и система единиц физических величин. Принцип, методы, виды и области измерений. Средства измерений и их метрологические характеристики. Характеристики качества измерений.
Тема 2. Государственные приемочные и контрольные испытания средств измерительной техники (СИТ)	Цель и задачи государственных испытаний. Программы государственных приемочных испытаний. Порядок проведения государственных приемочных испытаний и оформление их результатов. Государственный реестр СИТ. Содержание, порядок проведения и оформление результатов контрольных испытаний.
Тема 3. Методики выполнения измерений (МВИ)	Законодательная и нормативная база разработки МВИ. Виды МВИ. Построение методики выполнения измерений. Предпосылки для разработки МВИ.

	<p>Этапы разработки МВИ.</p> <p>Способы повышения точности МВИ.</p> <p>Способы аттестации МВИ.</p> <p>Государственный метрологический надзор за состоянием использования методик выполнения измерений.</p>
Тема 4. Неопределенность измерений	<p>Классификация неопределенности измерений по методу определения и способу выражения.</p> <p>Неопределенность прямых измерений с однократными и многократными наблюдениями.</p> <p>Неопределенность результатов нескольких групп прямых измерений с многократными наблюдениями.</p> <p>Неопределенность непрямых измерений.</p> <p>Неопределенность совместимых и совокупных измерений.</p> <p>Сравнительный анализ алгоритмов оценивания ошибок и неопределенностей.</p>
Тема 5. Поверка средств измерительной техники. Основные положения действующей системы поверки	<p>Поверочные схемы и их обоснование.</p> <p>Методы поверки СИТ.</p> <p>Виды поверки и оформление ее результатов.</p> <p>Определение межповерочных и межкалибровочных интервалов СИТ.</p>
Тема 6. Калибровки средств измерительной техники	<p>Законодательная и нормативная база калибровок.</p> <p>Виды калибровок.</p> <p>Порядок проведения калибровок.</p>
Тема 7. Международное сотрудничество в области метрологии	<p>Метрическая конвенция.</p> <p>Международное сотрудничество в области законодательной метрологии.</p> <p>Международное сотрудничество в области стандартизации.</p> <p>Региональное сотрудничество в области метрологии.</p> <p>Система взаимного признания в области калибровки, испытаний и сертификации.</p>

## 6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Форма обучения – очная, курс – 3, семестр – 5

Наименования разделов и тем	Количество часов				
	Лекц.	Лабор.	Практ.	СРС	Всего
Тема 1. Основные понятия и положения прикладной метрологии	4	-	4	10	18
Тема 2. Государственные приемочные и контрольные испытания средств измерительной техники (СИТ)	4	-	4	10	18
Тема 3. Методики выполнения измерений (МВИ)	6	-	6	12	24
Тема 4. Неопределенность измерений	6	-	6	12	24

Тема 5. Поверка средств измерительной техники. Основные положения действующей системы поверки	6	-	6	12	24
Тема 6. Калибровки средств измерительной техники	4	-	4	10	18
Тема 7. Международное сотрудничество в области метрологии	4	-	4	10	18
ИТОГО ЗА СЕМЕСТР /курс	34	-	34	76	144

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

### 7.1. Контрольные вопросы

1. Что такое метод измерения? По каким признакам классифицируются методы измерений? Какие методы измерений вам известны?
2. Дайте определение СИТ. Приведите примеры СИТ различных ФВ.
3. Что понимают под метрологической характеристикой СИТ? Приведите примеры метрологических характеристик СИТ.
4. Что такое условия измерений? Какие они бывают?
5. Дайте определения прямых, косвенных, совместных и совокупных измерений. Приведите примеры измерений каждого вида.
6. Что такое стандартный образец? Для чего используются и как классифицируются стандартные образцы?
7. Что такое результат измерений и чем он характеризуется?
8. Перечислите признаки, по которым могут быть классифицированы измерения. Расскажите о классификации измерений по каждому из названных признаков.
9. Что такое погрешность результата измерения, погрешность СИТ?
10. Как различаются погрешности по способу выражения?
11. Назовите, по каким принципам классифицируются погрешности?
12. Что такое класс точности СИТ? Какие различные способы выражения класса точности существуют?
13. Назовите характеристики качества измерений и дайте им определения.
14. В чем различие между такими характеристиками качества измерения, как точность и правильность?
15. Что такое неопределенность измерения?
16. Как классифицируются неопределенности по методу оценки?
17. Как классифицируются неопределенности по способу выражения?
18. Назовите основные отличия концепции неопределенности измерения от концепции погрешности результата измерения.
19. 10. Какие средства измерительной техники подвергаются государственным испытаниям?
20. С какой целью проводятся государственные испытания?
21. Сформулируйте основные положения действующей системы ГПИ?
22. Что такое Государственный реестр СИТ и какие СИТ вносятся в него?
23. Каково содержание ГКИ и какие СИТ подвергаются контрольным испытаниям?
24. В каких случаях производителю СИТ может быть выдан сертификат соответствия утвержденному типу?
25. В каких случаях производителю СИТ выдается свидетельство о признании утверждения типа?
26. Что является нормативной основой государственных испытаний?
27. Каков порядок признания результатов испытаний СИТ, проведенных за рубежом?

28. Что понимают под метрологической аттестацией НСИТ?
29. Чем отличается МА от поверки средств измерительной техники?
30. Какие средства измерительной техники подвергают государственной МА; калибровке?
31. Назовите основные характеристики качества программного обеспечения для СИТ.
32. Какие процессы жизненного цикла программного обеспечения для СИТ Вы знаете?
33. Назовите основные методы испытания программного обеспечения.
34. Какие этапы проведения метрологической аттестации программного обеспечения установлены МИ 2174-91?
35. Что называют МВИ? Каково различие между МВИ и методом измерений?
36. Назовите типы МВИ. Перечислите особенности типовой МВИ.
37. Назовите основные разделы рабочей МВИ.
38. Какие способы аттестации МВИ Вы знаете?
39. Каковы основные этапы разработки МВИ?
40. Что понимают под моделью объекта измерений? Приведите примеры.
41. Чем определяется выбор СИТ при разработке методики выполнения измерений?
42. Какими соображениями следует руководствоваться при выборе формы представления погрешности МВИ?
43. Что понимают под поверкой средств измерительной техники?
44. Чем отличается поверка от метрологической аттестации средств измерительной техники?
45. Что такое поверочная схема?
46. Чем отличается поверочная схема от схемы поверки?
47. Какие средства измерительной техники подвергаются обязательной государственной поверке?
48. Какие средства измерительной техники подвергаются калибровке?
49. Какие средства измерительной техники не подвергаются поверке?
50. Дайте определение калибровки.
51. Какова законодательная и нормативная база калибровки?
52. Назовите виды калибровки.
53. Назовите основные положения организации калибровки.
54. Каким требованиям должна удовлетворять лаборатория, чтобы получить право на проведение калибровки СИТ для сторонних организаций?
55. Как назначается межкалибровочный интервал?

## 7.2. Темы письменных работ (типы задач)

Контрольные работы по практике темам:

- вычисление абсолютных, относительных и приведенных погрешностей средств измерений;
- вычисление неопределенности 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. Средства измерительной техники. Метрологическая характеристика СИТ.

2. Методика выполнения измерений (МВИ). Типы МВИ. Особенности типовой МВИ. Основные разделы рабочей МВИ.

Дайте ответы на тестовые задания:

1. Предметом прикладной метрологии является:
  - а) вопросы практического применения разработок теоретической метрологии;
  - б) установление обязательных требований по применению единиц физических величин, методов и средств измерений;
  - в) узаконивание требований по применению эталонов, направленных на обеспечение требуемой точности измерений.

2. Сравнить средство измерения, измеряющие разные физические величины, можно с помощью:

- а) абсолютной погрешности;
- б) относительной погрешности;
- в) приведенной погрешности.

3. Качество измерений определяется:

- а) сходимостью измерений;
- б) воспроизводимостью измерений;
- в) диапазоном измерений;
- г) точностью измерений.

4. Какая погрешность нормируется при задании класса точности для средств измерений с преобладающими мультипликативными погрешностями?

- а) абсолютная;
- б) относительная;
- в) приведенная.

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 5 очная форма обучения

Номера разделов и тем	Виды работ	Максимальное количество баллов
1-7	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

	ECTS	Оценка по пятибалльной шкале
--	------	------------------------------



Количество баллов из 100		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 «Прикладная 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 «Прикладная 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. Троцан А. Н., Фиошин Н. В. Прикладная метрология: Учебное пособие. 2-е изд. перераб. и доп. – Донецк: ДонНУ, 2008. – 258 с.
2. Сергеев А. Г., Крохин В. В. Метрология: Учебное пособие для вузов. – М.: Логос, 2000. – 408 с.
3. Сергеев А. Г. Метрология: Учебник. – М.: Логос, 2005. – 272 с.
4. РМГ 29-99. Метрология. Основные термины и определения. – Введ. 01.01.2001; Взамен ГОСТ 16263-70. – М.: Стандартиформ, 2001. – 48 с.
5. 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.
6. РМГ 29-2013. Метрология. Основные термины и определения. – Введ. 01.01.2015; Взамен РМГ 29-99. – М.: Стандартиформ, 2014. – 56 с.
7. ГОСТ Р ИСО 5725-2002 Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Части 1-6.
8. ГОСТ 8.417-2002 ГСИ. Единицы величин.
9. Савчук В. П. Обработка результатов измерений. Физическая лаборатория. Ч.1: Учеб. пособие для студентов вузов. – Одесса: ОНПУ, 2002. – 54 с.
10. Фридман А. Э. Основы метрологии. Современный курс. СПб: Профессионал, 2008. – 284 с.
11. Шишкин И. Ф. Теоретическая метрология. Часть 1. Общая теория измерений: Учебник для вузов. 4-е изд., перераб. и доп. – СПб.: Питер, 2010. – 192 с.

### 11.2. Дополнительная литература

1. Сергеев А. Г., Латышев М. В. Метрология. Стандартизация. Сертификация. Учебник для вузов. – М.: Логос, 2009.
2. Маркин Н. С. Практикум по метрологии: Учебное пособие. – М.: Изд-во

стандартов, 1994. – 188 с.

3. ISO 10012:2008 Система менеджмента измерений. Требования к измерительным процессам и измерительному оборудованию.

## 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).