

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»  
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

УТВЕРЖДАЮ  
Директор института ЭИТУС  
Белусов А.В.  
2019 г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

**Метрология, стандартизация и сертификация  
программного обеспечения**

Направление подготовки:  
09.03.04 Программная инженерия

Направленность программы (профиль, специализация):

Разработка программно-информационных систем

Квалификация (степень)  
бакалавр

Форма обучения  
очная

Институт энергетики, информационных технологий и управляющих систем

Кафедра программного обеспечения вычислительной техники  
и автоматизированных систем

Белгород – 2019

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия, утверждённого приказа Минобрнауки России от 19 сентября 2017 г. № 920
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2019 году.

Составитель:

\_\_\_\_\_ (ученая степень и звание, подпись)

(Т.В. Бондаренко)

(инициалы, фамилия)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

Программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем

18 » \_\_\_\_\_ мая 2019 г., протокол № \_\_\_\_\_ 10

Заведующий кафедрой:

к.т.н., доцент

\_\_\_\_\_ (ученая степень и звание, подпись)

(В.М. Поляков)

(инициалы, фамилия)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой

Программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем

Заведующий кафедрой:

к.т.н., доцент

\_\_\_\_\_ (ученая степень и звание, подпись)

(В.М. Поляков)

(инициалы, фамилия)

« 18 » \_\_\_\_\_ мая 2019 г.

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

Энергетики, информационных технологий и управляющих систем

« 28 » \_\_\_\_\_ мая 2019 г., протокол № \_\_\_\_\_ 9

Председатель:

к.т.н., доцент

\_\_\_\_\_ (ученая степень и звание, подпись)

(А.Н. Семернин)

(инициалы, фамилия)

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
Профессиональные компетенции	ПКВ-6. Владение концепциями и атрибутами качества программного обеспечения (надежности, безопасности, удобства использования), в том числе роли людей, процессов, методов, инструментов и технологий обеспечения качества	ПКВ-6.1. Знает концепции и атрибуты качества ПО.	Знания
		ПКВ-6.2. Умеет определять атрибуты качества ПО.	Умения
		ПКВ-6.3. Имеет навыки в использовании методов, инструментов и технологий обеспечения качества ПО.	Навыки

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. Компетенция ПКВ-6. Владение концепциями и атрибутами качества программного обеспечения (надежности, безопасности, удобства использования), в том числе роли людей, процессов, методов, инструментов и технологий обеспечения качества

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1.	Основы информационной безопасности
2.	Метрология стандартизация и сертификация ПО
3.	<i>Теория надежности</i>
4.	Управление программными проектами
5.	<i>Системы поддержки принятия решений</i>
6.	Безопасность программно-информационных систем
7.	Производственная преддипломная практика

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зач. единиц, 108 часов.

Форма промежуточной аттестации: дифференцированный зачет

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 6
Общая трудоемкость дисциплины, час	108	108
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	51	51
лекции	17	17
лабораторные	34	34
практические	—	—
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	2	2
<b>Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:</b>	57	57
Курсовой проект	—	—
Курсовая работа	—	—
Расчетно-графическое задания	—	—
Индивидуальное домашнее задание	9	9
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	46	46
Форма промежуточная аттестация	<i>Диф. зачет</i>	<i>Диф. зачет</i>

### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 4.1 Наименование тем, их содержание и объем

#### Курс 3 Семестр 6

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1.	Метрология программного обеспечения				
	Общие сведения о метрологии	1	—	—	1
	Размерно-ориентированные метрики. LOC (Lines Of Code) - оценки. Производительность. Качество. Удельная стоимость. Документированность.	2	—	6	8
	Функционально-ориентированные метрики. Функциональные точки. Точки свойств.	2	—	8	10

	Сложность программных систем. Цикломатическая сложность.	2	—	8	10
	Метрики объектно-ориентированных программных средств. Набор метрик Чидамбера и Кемерера. Набор метрик Лоренца и Кидда.	2	—	6	10
	Показатели качества ПО и методы их определения. Основные определения. Номенклатура показателей качества ПО. Методы определения показателей качества ПО: по способам получения информации - измерительный, регистрационный, органолептический, расчетный; по источникам информации – традиционный, экспертный, социологический.	1	—	—	1
	Показатели качества ПО согласно ГОСТ Р ИСО/МЭК 9126-93. Функциональные возможности. Надежность. Эффективность. Практичность. Сопровождаемость. Мобильность.	2	—	6	10
	Показатели качества ПО согласно ГОСТ 28195-89 "Оценка качества программных средств. Общие положения." Четырехуровневая модель оценки качества ПО. Факторы качества ПО: надежность, сопровождаемость, удобство применения, эффективность, универсальность, корректность.	2	—	—	1
<b>2. Стандартизация программного обеспечения</b>					
	Стандартизация программного обеспечения (ПО) и процессов его производства. Общие основы стандартизации. Нормативные документы. Семейство стандартов ISO серии 9000. Организации, разрабатывающие стандарты. Стандарты, определяющие жизненный цикл ПО. ГОСТ 19.102-77. Техническое задание. Стандарты, определяющие жизненный цикл ПО. ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207-99. Основные процессы: процессы приобретения, процесс поставки, процесс разработки, процесс эксплуатации, процесс сопровождения. Стандартизация процесса документирования ПО. ГОСТ Р ИСО/МЭК ТО 9294-93 ИТ «Руководство по управлению документированием ПО». Модель зрелости процесса конструирования ПО (Capability Maturity Model - CMM). Начальный уровень. Повторяемый уровень. Определенный уровень. Управляемый уровень. Оптимизирующий уровень.	2	—		2
<b>3. Сертификация программного обеспечения</b>					
	Общие положения по сертификации ПО. Оценка качества ПО. Задачи, решаемые при оценке качества ПО. Испытательные лаборатории. Порядок экспертизы ПО. Комплект технической документации. Патентование ПО.	1	—		2
	<b>ВСЕГО</b>	<b>17</b>		<b>34</b>	<b>55</b>

#### **4.2. Содержание практических (семинарских) занятий**

Не предусмотрено учебным планом

### 4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	К-во часов СРС
семестр № 6				
1	Метрология программного обеспечения	Размерно-ориентированные метрики ПО	6	8
2	Метрология программного обеспечения	Функционально-ориентированные метрики ПО	8	10
3	Метрология программного обеспечения	Цикломатическая сложность программ	6	10
4	Метрология программного обеспечения	Метрики объектно-ориентированных ПС	8	10
5	Метрология программного обеспечения	Характеристики качества ПО	6	8
ИТОГО:			34	46

### 4.4. Содержание курсового проекта/работы

Не предусмотрено учебным планом

### 4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий

На выполнение ИДЗ предусмотрено 9 часов самостоятельной работы студента.

Тема: Разработка программной документации и оценка собственного программного проекта.

Цель: ознакомиться с существующими стандартами в области программной документации; приобрести практические навыки поиска информации и оформления документации по собственному программному проекту.

Список программных документов:

1. Техническое задание
2. Спецификация
3. Описание применения
4. Описание программы
5. Руководство пользователя
6. Программа и методика испытаний

Подготовка документов выполняется на основании соответствующих ГОСТов:

1. ГОСТ 19.201-78. Техническое задание. Требования к содержанию и оформлению.
2. ГОСТ 19.202-78. Спецификация. Требования к содержанию и оформлению.
3. ГОСТ 19.402-78. Описание программы. Требования к содержанию и оформлению.
4. ГОСТ 19.502-78. Описание применения. Требования к содержанию и оформлению.
5. ГОСТ 19.505-79. Руководство оператора. Требования к содержанию и оформлению.
6. ГОСТ 19.301-79. Программа и методика испытаний. Требования к содержанию и оформлению.

В качестве собственного программного проекта можно использовать курсовой



проект, например, по дисциплине «Базы данных».

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 5.1. Реализация компетенций

**Компетенция ПКВ-6.** Владение концепциями и атрибутами качества программного обеспечения (надежности, безопасности, удобства использования), в том числе роли людей, процессов, методов, инструментов и технологий обеспечения качества

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПКВ-6.1. Знает концепции и атрибуты качества ПО.	защита лабораторной работы, защита ИДЗ
ПКВ-6.2. Умеет определять атрибуты качества ПО.	защита лабораторной работы, защита ИДЗ
ПКВ-6.3. Имеет навыки в использовании методов, инструментов и технологий обеспечения качества ПО.	защита лабораторной работы, защита ИДЗ, зачет

### 5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

#### 5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для зачета

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1.	Метрология программного обеспечения	Размерно-ориентированные метрики: производительность, качество, документированность, удельная стоимость. Метрика «количество функциональных точек» Метрика «количество указателей свойств» Использование размерно-ориентированных и функционально-ориентированных метрик для оценки стоимости и трудоемкости программного проекта Взаимный пересчет размерно-ориентированных и функционально-ориентированных метрик Набор метрик Чидамбера и Кемерера для объектно-ориентированных программных систем Набор метрик Лоренца и Кидда для объектно-ориентированных программных систем Понятие сложности программных систем. Виды сложности. Цикломатическая сложность.
2.	Стандартизация программного обеспечения	Общие основы стандартизации. Семейство стандартов ISO серии 9000. Стандарты, определяющие жизненный цикл ПО. ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207-99. Основные процессы. Стандартизация процесса документирования ПО. ГОСТ Р ИСО/МЭК ТО 9294-93 ИТ «Руководство по управлению документированием ПО». Модель зрелости процесса конструирования ПО (Capability Maturity Model - CMM). ГОСТ 19.201-78. Техническое задание. Требования к

		<p>содержанию и оформлению.          ГОСТ 19.202-78. Спецификация. Требования к содержанию и оформлению.          ГОСТ 19.402-78. Описание программы. Требования к содержанию и оформлению.          ГОСТ 19.502-78. Описание применения. Требования к содержанию и оформлению.          ГОСТ 19.505-79. Руководство оператора. Требования к содержанию и оформлению.          ГОСТ 19.301-79. Программа и методика испытаний. Требования к содержанию и оформлению.</p>
3.	Сертификация программного обеспечения	<p>Общие положения по сертификации ПО.          Оценка качества ПО.          Задачи, решаемые при оценке качества ПО.          Испытательные лаборатории.          Порядок экспертизы ПО.          Комплект технической документации.          Патентование ПО.</p>

### 5.3. Типовые контрольные задания (материалы) для текущего контроля в семестре

**Текущий контроль** осуществляется в течение семестра в форме защиты лабораторных работ, защиты ИДЗ.

В методических указаниях по выполнению лабораторных работ по дисциплине представлен перечень лабораторных работ, обозначены цель и задачи, необходимые теоретические и методические указания работе, рассмотрены практические примеры, представлены индивидуальные варианты заданий и перечень контрольных вопросов.

Защита лабораторной работы проводится в форме устного опроса студента и направлена на проверку степени усвоения материала и понимания теоретических сведений, используемых в процессе выполнения работы; для защиты необходимо представить в печатной (рукописной) форме отчет по лабораторной работе, выполненный самостоятельно и в соответствии со всеми требованиями, приведёнными в методических указаниях к выполнению лабораторных работ. Примерный перечень контрольных вопросов для защиты лабораторных работ приведен в таблице:

Тематика лабораторной работы	Контрольные вопросы
Лабораторная работа №1. Размерно-ориентированные метрики программного обеспечения	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Понятие метрологии, метрики, меры и измерения.</li> <li>2. Размерно-ориентированные метрики программного обеспечения: производительность.</li> <li>3. Размерно-ориентированные метрики программного обеспечения: качество.</li> <li>4. Размерно-ориентированные метрики программного обеспечения: удельная стоимость.</li> <li>5. Шкала отношений: понятие, свойства, пример.</li> <li>6. Размерно-ориентированные метрики программного обеспечения: достоинства и недостатки.</li> <li>7. Размерно-ориентированные метрики программного обеспечения:</li> </ol>



	<p>производительность.</p> <p>8. Размерно-ориентированные метрики программного обеспечения: качество.</p> <p>9. Размерно-ориентированные метрики программного обеспечения: удельная стоимость.</p> <p>10. Размерно-ориентированные метрики программного обеспечения: документированность.</p>
<p>Лабораторная работа №2. Функционально-ориентированные метрики программного обеспечения</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Функционально-ориентированные метрики: понятие, достоинства и недостатки.</li> <li>2. Внешний ввод: понятие, пример.</li> <li>3. Внешний вывод: понятие, пример.</li> <li>4. Внешний запрос: понятие, пример.</li> <li>5. Внутренний логический файл: понятие.</li> <li>6. Внешний интерфейсный файл: понятие.</li> <li>7. Тип элемента запись: понятие, пример.</li> <li>8. Тип элемента данных: понятие, пример.</li> <li>9. Ранг сложности: понятие, способ оценки.</li> <li>10. Определение системных параметров приложения.</li> <li>11. Общее количество функциональных точек: вычислительная формула.</li> <li>12. Качество, Производительность, Удельная стоимость, Документированность: вычислительные формулы с использованием FP.</li> </ol>
<p>Лабораторная работа №3. Сложность программной системы</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Понятие сложности программной системы.</li> <li>2. Виды сложности программных систем.</li> <li>3. Структурная сложность программ: понятие.</li> <li>4. Статистическая сложность программных систем: понятие.</li> <li>5. Сложность структур данных, информационная сложность: понятие.</li> <li>6. Временная и программная сложность: понятие.</li> <li>7. Цикломатическая сложность программ: понятие, способы вычисления.</li> <li>8. Поточковый граф: определение, структура.</li> <li>9. Поточковый граф: построение.</li> <li>10. Операторный и предикатный узел потокового графа: понятие, изображение.</li> <li>11. Независимый путь в потоковом графе: понятие, пример.</li> <li>12. Базовое множество потоковых путей: понятие, свойства.</li> </ol>
<p>Лабораторная работа №4. Метрики объектно-ориентированных программных систем</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Набор метрик Чидамбера и Кемерера.</li> <li>2. Взвешенные методы на класс WMC: понятие, формула вычисления.</li> <li>3. Высота дерева наследования DIT: понятие, пример вычисления.</li> <li>4. Количество детей NOC: понятие, пример вычисления.</li> <li>5. Сцепление между классами объектов СВО: понятие, пример вычисления.</li> <li>6. Отклик для класса RFC: понятие, формула вычисления.</li> <li>7. Связные и несвязные методы. Недостаток связности в методах LCOM.</li> <li>8. Набор метрик Лоренца и Кидда.</li> <li>9. Размер класса CS: понятие, вычисление.</li> </ol>

	<p>10. Количество операций, переопределяемых подклассом, NOO: понятие, вычисление.</p> <p>11. Количество операций, добавленных подклассом, NOA: понятие, вычисление.</p> <p>12. Индекс специализации SI: понятие, вычисление.</p> <p>13. Средний размер операции <math>OS_{AVG}</math>: понятие, вычисление.</p> <p>14. Сложность операции <math>OC_{AVG}</math>: понятие, вычисление</p>
Лабораторная работа №5. Характеристики качества программных средств	<p>1. Понятие количественной и качественной оценки программных продуктов.</p> <p>2. Функциональная пригодность: понятие, способ оценки.</p> <p>3. Правильность и корректность: понятие, способ оценки.</p> <p>4. Способность к взаимодействию: понятие, способ оценки.</p> <p>5. Защищенность: понятие, способ оценки.</p> <p>6. Основные принципы классификации сбоев и отказов в программах.</p> <p>7. Восстанавливаемость программного продукта: понятие, способы повышения.</p> <p>8. Доступность или готовность: программного продукта: понятие, способы повышения.</p> <p>9. Понятность, простота использования программного средства: понятие, способы достижения.</p> <p>10. Сопровождаемость ПО: понятие, способы достижения.</p>

**Критерии оценки лабораторной работы:** лабораторная работа считается защищенной, если студент выполнил задание к работе полностью и во время устного опроса по работе правильно ответил на заданные преподавателем дополнительные вопросы.

### Индивидуальное домашнее задание

Оформление индивидуального домашнего задания. ИДЗ предоставляется преподавателю для проверки в двух видах: отчет, на бумажных листах в формате А4, и в виде файла, содержащего материал о собственном программном проекте (блок-схемы, код, тестовые данные). Отчет ИДЗ должен иметь следующую структуру: титульный лист; содержание; теоретическая часть (введение, основная часть, заключение); список использованной литературы. Срок сдачи ИДЗ определяется преподавателем.

**Критерии оценки ИДЗ:** для сдачи ИДЗ студенту необходимо представить в печатной и/или электронной форме отчет по ИДЗ. Защита проводится в форме устного опроса студента и направлена на проверку самостоятельности выполнения задания, степени усвоения материала и понимания теоретических сведений, используемых в процессе выполнения работы.

#### 5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме экзамена используется следующая шкала оценивания: 2 – неудовлетворительно, 3 – удовлетворительно, 4 – хорошо, 5 – отлично.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов, определений, понятий
	Знание основных закономерностей, соотношений, принципов
	Объем освоенного материала
	Полнота ответов на вопросы
	Четкость изложения и интерпретации знаний
Умения	Умение решать стандартные профессиональные задачи, связанные с информатикой
	Умение использовать теоретические знания для выбора методики решения профессиональных задач
	Умение проверять решение и анализировать результаты
Навыки	Владение навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности
	Качество выполнения исследований объектов профессиональной деятельности
	Самостоятельность выполнения исследований объектов профессиональной деятельности

Оценка преподавателем выставляется интегрально с учётом всех показателей и критериев оценивания.

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Знание терминов, определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей, соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объем освоенного материала	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в достаточном объеме	Обладает твердым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на вопросы	Не дает ответы на большинство вопросов	Дает неполные ответы на все вопросы	Дает ответы на вопросы, но не все - полные	Дает полные, развернутые ответы на поставленные

				вопросы
Четкость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

### Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Умение решать стандартные профессиональные задачи с применением методов дискретной математики	Не умеет решать стандартные профессиональные задачи, связанные с метрологией ПО	Допускает неточности в решении стандартных профессиональных задач, связанных с метрологией ПО	Умеет решать стандартные профессиональные задачи метрологии ПО	Безошибочно решает стандартные профессиональные задачи метрологии ПО
Умение использовать теоретические знания для выбора методики решения профессиональных задач	Не умеет использовать теоретические знания для выбора методики решения профессиональных задач	Использование теоретических знаний для выбора методики решения профессиональных задач вызывает затруднения	Умеет использовать теоретические знания для выбора методики решения профессиональных задач	Умело использует теоретические знания для выбора методики решения профессиональных задач

### Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Владение навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	Не владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	Не достаточно хорошо владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	Профессионально владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности

Качество выполнения исследований объектов профессиональной деятельности	Не качественно выполняет исследования объектов профессиональной деятельности, допускает грубые ошибки	Не достаточно качественно выполняет исследования объектов профессиональной деятельности, допускает и исправляет ошибки с посторонней помощью	Не достаточно качественно выполняет исследования объектов профессиональной деятельности, допускает и исправляет ошибки самостоятельно	Качественно выполняет исследования объектов профессиональной деятельности
Самостоятельность выполнения исследований объектов профессиональной деятельности	Не может самостоятельно выполнять исследования объектов профессиональной деятельности	Выполняет исследования объектов профессиональной деятельности с посторонней помощью	При выполнении исследования объектов профессиональной деятельности иногда требуется посторонняя помощь	Самостоятельно выполняет исследования объектов профессиональной деятельности

## **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

### **6.1. Материально-техническое обеспечение**

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий	Специализированная мебель. Мультимедийная установка, экран, доски
2.	Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий	Специализированная мебель. Компьютеры на базе процессоров Intel или AMD.
3.	Читальный зал библиотеки для самостоятельной работы	Специализированная мебель. Компьютерная техника, подключенная к сети интернет и имеющая доступ в электронно-образовательную среду

### **6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение**

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
1.	Microsoft Windows 10 Корпоративная	(Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633 Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2020). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017.
2.	Microsoft Office Professional Plus 2016	(Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633 Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2020). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017.
3.	Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition».	Сублицензионный договор № 102 от 24.05.2018. Срок действия лицензии до 20.07.2019
4.	Среды программирования Free Pascal, Dev C++ или CodeBlocks	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения

### **6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов**

1. Орлов С.А. Технологии разработки программного обеспечения. Разработка сложных программных систем. – СПб.: Питер, 2004. – 527 с.
2. Иванова Г.С. Технология программирования: Учебник для вузов. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2006. – 336 с.
3. Берг Д.Б. Модели жизненного цикла [Электронный ресурс]: учебное пособие / Д.Б. Берг, Е.А. Ульянова, П.В. Добряк. — Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 76 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65946.html>
4. Ехлаков Ю.П. Модели и алгоритмы управления жизненным циклом программного продукта [Электронный ресурс]: монография / Ю.П. Ехлаков, Д.Н. Бараксанов, Е.А. Янченко. — Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2013. — 196 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72135.html>
5. Аминев А.В. Метрология, стандартизация и сертификация в телекоммуникационных системах [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.В. Аминев, А.В. Блохин. — Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 204 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65945.html>
6. Бондаренко Т.В. Метрология, стандартизация и сертификация ПО: методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов направления 09.03.04 Программная инженерия. – Белгород: БГТУ, 2019.

### **6.4. Перечень интернет ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем**

1. Николаев М.И. Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством [Электронный ресурс]. — М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 115 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/52149.html>
2. Бозм Б.У. Инженерное проектирование программного обеспечения. М.: Радио и связь, 1985. – 511 с.
3. Крылова Г.Д. Основы стандартизации, сертификации, метрологии. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2000. – 711 с.
4. Липаев В.В. Сертификация программных средств [Электронный ресурс]: учебник. — М.: СИНТЕГ, 2010. — 338 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/27299.html>
5. Ехлаков Ю.П. Модели и алгоритмы управления жизненным циклом программного продукта [Электронный ресурс]: монография / Ю.П. Ехлаков, Д.Н. Бараксанов, Е.А. Янченко. — Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2013. — 196 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72135.html>
6. Куликов И.М. Технологии разработки программного обеспечения для математического моделирования физических процессов. [Электронный ресурс]: учебное пособие. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2013. — 40 с. — Режим доступа: [www.iprbookshop.ru/45044.html](http://www.iprbookshop.ru/45044.html)
7. Сеницын С.В. Основы разработки программного обеспечения на примере языка С [Электронный ресурс] / С.В. Сеницын, О.И. Хлытчиев. — 2-е изд. — М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 211 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/73700.html>
8. Шандриков А.С. Стандартизация и сертификация программного обеспечения [Электронный ресурс]: учебное пособие. — Минск: Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2014. — 304 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67740.html>
9. Липаев В.В. Процессы и стандарты жизненного цикла сложных программных средств. Справочник – М.: Изд-во СИНТЕГ, 2008 – 276 с.

## 7. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ<sup>3</sup>

Рабочая программа утверждена на 20 20 /20 21 учебный год  
без изменений / с изменениями, дополнениями<sup>4</sup>

Протокол № 8 заседания кафедры от « 21 » 04 20 20 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ (Поляков В.М.)  
подпись, ФИО

Директор института \_\_\_\_\_ (Белоусов А.В.)  
подпись, ФИО

<sup>3</sup> Заполняется каждый учебный год на отдельных листах

<sup>4</sup> Нужно подчеркнуть