

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

[Handwritten signature]

«20» / 05 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

Операционные системы

направление подготовки:

09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

Направленность программы (профиль):

Вычислительные машины, комплексы, системы и сети

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная


Институт энергетики, информационных технологий и управляющих систем

Кафедра программного обеспечения вычислительной техники и
автоматизированных систем

Белгород 2021

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», утвержденного приказа Минобрнауки России от 19.09.2017 № 929
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2021 году.

Составитель : _____  (Каратач С.А.)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 14 » 05 2021 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент _____ (Поляков В.М.)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем
(наименование кафедры/кафедр)

Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент _____ (Поляков В.М.)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

« 14 » 05 2021 г.

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 20 » 05 2021 г., протокол № 3

Председатель к.т.н., доцент _____  (Семернин А.Н.)
(ученая степень и звание, подпись) (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
Понимание принципов работы современных информационных технологий	ОПК-2 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1 Понимает принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства	Знания
		ОПК-2.2 Использует современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности	Умения, навыки
Инсталляция и настройка программного обеспечения	ОПК-5. Способен инсталлировать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем	ОПК-5.1 Понимает основы системного администрирования, администрирования СУБД, современные стандарты информационного взаимодействия систем	Знания
		ОПК-5.2 Выполняет настройку информационных и автоматизированных систем	Умения
		ОПК-5.3 Инсталлирует программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем	Навыки

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. Компетенция ОПК-2. Способен использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами:

Стадия	Наименования дисциплины
1.	Информатика
2.	Вычислительная математика
3.	Базы данных
4.	Операционные системы
5.	Основы информационной безопасности
6.	Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика

2. Компетенция ОПК-5. Способен устанавливать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1.	Базы данных
2.	Операционные системы
3.	Компьютерные сети
4.	Администрирование распределённых вычислительных систем
5.	Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика

3. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач. единицы, 140 часа.

Форма промежуточной аттестации: дифференцированный зачёт.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр №5
Общая трудоёмкость дисциплины, час	144	144
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	55	53
лекции	17	17
лабораторные	34	34
практические	–	–
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	4	2
Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:	89	91
Курсовой проект	–	–
Курсовая работа	–	–
Расчётно-графическое задание	–	–
Индивидуальное домашнее задание	9	9
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	44	46
Экзамен	36	36

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Наименование тем, их содержание и объём Курс 3 Семестр 5

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объём на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным
1.	Понятие операционной системы				
	Определение ОС. Эволюция ОС. Классификация ОС. Функции ОС. ОС как виртуальная машина. ОС как система управления ресурсами. Интерфейс ОС для прикладного программирования. Требования к современным ОС.	2	–	–	1
2.	Архитектура ОС				
	Типы ядер ОС. Архитектура ОС Linux. Компоненты ОС Linux. Механизм прерываний. Типы прерываний по источникам. Режим ядра и пользовательский режим. Загрузка ОС Linux. Структура MBR. Структура GPT. Загрузчик ОС. Загрузчик grub. Поэтапное разбиение кода загрузчика grub.	2	–	8	9
3.	Управления процессами и потоками				
	Формат ELF для объектных и исполняемых файлов. Объекты ядра ОС Linux. Процессы и потоки в ОС. Идентификаторы процессов. Структура адресного пространства. Состояния потоков. Многопоточность в ОС. Планирование и диспетчеризация потоков. Критерии алгоритмов планирования. Планирование в системах пакетной обработки данных. Алгоритм планирования: FIFO. Алгоритм планирования: Кратчайшая задача-первая. Алгоритм планирования: Наименьшего оставшегося времени выполнения. Алгоритм планирования: Трехуровневое планирование. Планирование в системах разделения времени. Циклическое планирование. Приоритетное планирование. Синхронизация процессов и потоков. Понятие гонок в ОС. Атомарные переменные. Спинлок. Мьютекс. Семафор. Тупики. Условия возникновения тупика. Алгоритм банкира. Выход из тупика.	5	–	10	13
4.	Межпроцессное взаимодействие				
	Механизм межпроцессного взаимодействия: неименованные каналы (pipes). Механизм межпроцессного взаимодействия: именованные каналы (FIFO). Механизм межпроцессного взаимодействия:	1	–	4	5

	очередь сообщений. Механизм межпроцессного взаимодействия: сегменты разделяемой памяти. Механизм межпроцессного взаимодействия: отображение файлов.				
5.	Управления памятью				
	Типы адресов. Адресация в реальном режиме работы процессора. Адресация в защищенном режиме работы процессора. Адресация в x64 режиме работы процессора. Механизмы защиты памяти. Организация отображения памяти устройств в оперативную память. Виртуальная память. Алгоритмы замещения страниц. Оптимальный алгоритм замещения страниц. Алгоритм замещения страниц: NRU. Алгоритм замещения страниц: FIFO. Алгоритм замещения страниц: «вторая попытка». Алгоритм замещения страниц: «часы». Алгоритм замещения страниц: LRU. Алгоритм замещения страниц: «старение». Алгоритм замещения страниц: «рабочий набор».	4	–	6	8
6.	Файловые системы				
	Организация файловой подсистемы в ОС Linux. Иерархическая структура файловой системы. Типы файлов. Имена файлов. Атрибуты файлов. Блокирующие, неблокирующие и асинхронные файловые операции в ОС Linux. Функции для работы с файлами и каталогами в ОС Linux. Адресация данных на диске. Физическая организация EXT4. Размещение файла на диске в EXT4. Жесткие и символичные ссылки. Журналирование. Физическая организация FAT. Отличия файловых систем FAT-12/FAT-16/FAT-32. Организация VFS. Объекты VFS. Виртуальные файловые системы в ОС Linux. Виртуальная файловая система procfs. Атрибуты процессов в procfs. Виртуальная файловая система sysfs. Подсистемы sysfs. Назначение механизма пространств имен. Использование механизма пространств имен. Назначение механизма cgroups. Использование механизма cgroups.	3	–	6	8
	ВСЕГО	17		34	44

1.2. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к лабораторным занятиям
семестр №5				
1	Архитектура ОС.	Системные вызовы. Работа с процессами.	8	8
2	Управление процессами и потоками	Синхронизация потоков.	6	6
3	Межпроцессное взаимодействие	Межпроцессное взаимодействие.	6	6
4	Управление памятью	Виртуальная память.	8	8
5	Файловые системы	Файловые системы	6	6
ИТОГО:			34	34

4.3. Содержание курсового проекта/работы

Выполнение курсового проекта/работы не предусмотрено учебным планом.

4.4. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий

На выполнение ИДЗ предусмотрено 9 часов самостоятельной работы студента.

ИДЗ состоит в разработке программного обеспечения многопоточного приложения с использованием Win32 API по следующей тематике:

1. Разработка программного комплекса top с использованием виртуальной файловой системы procfs.

2. Разработка ПО для решения задачи "обедающих философов" с использованием синхронизации с помощью семафоров.

3. Копирование данных между процессами.

4. Разработка ПО для решения задачи "спящего брадобрея" с использованием объектов синхронизации.

5. Переопределение обработчиков сигналов в пользовательском приложении.

6. Определение технических характеристик оборудования компьютера.

7. Определение информации о ELF-файлах.

8. Разработка инструмента контейнеризации приложений.

9. Разработка библиотеки предоставляющей механизм асинхронной обработки операций ввода/вывода.

10. Разработка асинхронного сервера, позволяющего обрабатывать запросы на получение статических файлов.

11. Разработка асинхронной событийной системы.

12. Разработка ПО для синхронизации движения трех поездов с использованием семафоров Дейкстра.

13. Разработка ПО для синхронизации работы аттракциона «американские горки» с использованием семафоров Дейкстра.

14. Разработка программного обеспечения менеджера чатов с использованием Win32 API.

15. Разработка программного обеспечения для получения информации о файле.

16. Разработка программного комплекса Отладчик с использованием библиотеки ncurses.

17. Разработка загрузчика ОС, выводящего в консоль эмулятора текстовое сообщение «Hello, world».

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Реализация компетенций

Компетенция ОПК-2 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ОПК-2.1 Понимает принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства	Защита лабораторных работ, экзамен
ОПК-2.2 Использует современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности	Защита лабораторных работ, защита ИДЗ

Компетенция ОПК-5. Способен устанавливать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ОПК-5.1 Понимает основы системного администрирования, администрирования СУБД, современные стандарты информационного взаимодействия систем	Защита лабораторных работ, экзамен
ОПК-5.2 Выполняет настройку информационных и автоматизированных систем	Защита лабораторных работ, защита ИДЗ
ОПК-5.3 Устанавливает программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем	Защита лабораторных работ, защита ИДЗ, экзамен

5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для экзамена

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1.	Понятие операционной системы	Определение ОС. Эволюция ОС. Классификация ОС. Функции ОС. ОС как виртуальная машина. ОС как система управления ресурсами. Интерфейс ОС для прикладного программирования. Требования к современным ОС.
2.	Архитектура ОС	Типы ядер ОС. Архитектура ОС Linux.

		<p>Компоненты ОС Linux. Механизм прерываний. Типы прерываний по источникам. Режим ядра и пользовательский режим. Загрузка ОС Linux. Структура MBR. Структура GPT. Загрузчик ОС. Загрузчик grub. Поэтапное разбиение кода загрузчика grub.</p>
3.	Управление процессами и потоками	<p>Формат ELF для объектных и исполняемых файлов. Объекты ядра ОС Linux. Процессы и потоки в ОС. Идентификаторы процессов. Структура адресного пространства. Состояния потоков. Многопоточность в ОС. Планирование и диспетчеризация потоков. Критерии алгоритмов планирования. Планирование в системах пакетной обработки данных. Алгоритм планирования: FIFO. Алгоритм планирования: Кратчайшая задача-первая. Алгоритм планирования: Наименьшего оставшегося времени выполнения. Алгоритм планирования: Трехуровневое планирование. Планирование в системах разделения времени. Циклическое планирование. Приоритетное планирование. Синхронизация процессов и потоков. Понятие гонок в ОС. Атомарные переменные. Спинлок. Мьютекс. Семафор. Тупики. Условия возникновения тупика. Алгоритм банкира. Выход из тупика.</p>
4.	Межпроцессное взаимодействие	<p>Механизм межпроцессного взаимодействия: неименованные каналы (pipes). Механизм межпроцессного взаимодействия: именованные каналы (FIFO). Механизм межпроцессного взаимодействия: очередь сообщений. Механизм межпроцессного взаимодействия: сегменты разделяемой памяти. Механизм межпроцессного взаимодействия: отображение файлов.</p>
5.	Управление памятью	<p>Типы адресов. Адресация в реальном режиме работы процессора. Адресация в защищенном режиме работы процессора. Адресация в x64 режиме работы процессора. Механизмы защиты памяти.</p>

		<p>Организация отображения памяти устройств в оперативную память. Виртуальная память. Алгоритмы замещения страниц. Оптимальный алгоритм замещения страниц. Алгоритм замещения страниц: NRU. Алгоритм замещения страниц: FIFO. Алгоритм замещения страниц: «вторая попытка». Алгоритм замещения страниц: «часы». Алгоритм замещения страниц: LRU. Алгоритм замещения страниц: «старение». Алгоритм замещения страниц: «рабочий набор».</p>
6.	Файловые системы	<p>Организация файловой подсистемы в ОС Linux. Иерархическая структура файловой системы. Типы файлов. Имена файлов. Атрибуты файлов. Блокирующие, неблокирующие и асинхронные файловые операции в ОС Linux. Функции для работы с файлами и каталогами в ОС Linux. Адресация данных на диске. Физическая организация EXT4. Размещение файла на диске в EXT4. Жесткие и символьные ссылки. Журналирование. Физическая организация FAT. Отличия файловых систем FAT-12/FAT-16/FAT-32. Организация VFS. Объекты VFS. Виртуальные файловые системы в ОС Linux. Виртуальная файловая система procfs. Атрибуты процессов в procfs. Виртуальная файловая система sysfs. Подсистемы sysfs. Назначение механизма пространств имен. Использование механизма пространств имен. Назначение механизма cgroups. Использование механизма cgroups.</p>

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

Текущий контроль проходит в течение семестра в виде выполнения, защиты лабораторных работ и одного ИДЗ. Оценку «зачтено» за каждую выполненную лабораторную работу студент получает в том случае, если он выполнил все требования, предъявляемые к лабораторной работе. Защита лабораторных работ проводится в форме беседы с преподавателем. Для защиты необходимо выучить теоретический материал и выполнить задачу по программированию по теме защищаемой лабораторной работы.

Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) к защите лабораторных работ

№ п/п	Наименование	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Системные вызовы. Работа с процессами	<p>Работа механизма прерывания. Типы прерываний по источникам. Разница в протоколах вызова функций в языке С и системном вызове в ОС Linux. В чем состоит механизм работы точек останова? Какова роль инструкции <code>int 3</code>? Какова роль использованных вызовов функции <code>waitpid</code>?</p>
2	Синхронизация потоков. (ОПК-2)	<p>Гонка данных в ОС. Причины возникновения тупика. Разница между мьютексом и семафором. В каких ситуациях оправдано использование <code>spinlock-a</code>? На какие сегменты разбивается адресное пространство? Целесообразность использования общей физической памяти для некоторых сегментов в адресном пространстве. Состояния потоков. Переходы между состояниями потоков.</p>
3	Межпроцессное взаимодействие (ПК-2)	<p>На какие сегменты разбивается адресное пространство? Целесообразность использования общей физической памяти для некоторых сегментов в адресном пространстве. Состояния потоков. Переходы между состояниями потоков. Какие экземпляры механизма межпроцессного взаимодействия создавались в программе? Как распределяются данные между <code>worker</code>-ами? Какова роль в этом механизма межпроцессного взаимодействия? Какие объекты синхронизации использованы в написанной программе?</p>
4	Виртуальная память (ПК-2)	<p>В каких режимах может работать процессор Intel? Как производится адресация в реальном режиме работы процессора Intel? Какой размер адресного пространства в реальном режиме работы процессора Intel? В чем состоит роль механизма сегментации? В чем состоит роль механизма <code>paging-a</code>? Как выполняется трансляция адресов при использовании механизма сегментации с точки зрения процессора? Как выполняется трансляция адресов при использовании механизма <code>paging-a</code> с точки зрения процессора? Структура 32-битного адреса при использовании 2-х уровней <code>paging-a</code>. Как работает сегментация в режиме работы <code>x64</code> процессора Intel?</p>
5	Файловые системы. (ПК-2)	<p>Виртуальные файловые системы в ОС Linux. Атрибуты процессов в <code>procfs</code>. Подсистемы <code>sysfs</code>. Назначение механизма пространств имен. Назначение механизма <code>cgroups</code>.</p>

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

Критерии оценки ИДЗ:

Оценка	Критерии оценивания
5	Написанная студентом программа полностью отлажена, не имеет ошибок, пояснительная записка составлена грамотно, имеются блок-схемы и спецификации основных подпрограмм, приведены результаты работы программы и тесты.
4	В написанной программе имеются незначительные ошибки-артефакты при визуализации созданной анимации. Пояснительная записка содержит незначительные ошибки.
3	Анимация имеет большое количество артефактов, т.е. программа является работоспособной, но плохо отлаженной. Пояснительная записка содержит незначительные ошибки.
2	Написанная программа является неработоспособной, пояснительная записка не соответствует предъявляемым требованиям.

5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета 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 архитектур современных ОС
	Знание механизмов, обеспечивающих работы современных ОС
	Знание средств администрирования ОС
	Объем освоенного материала
	Полнота ответов на вопросы
	Четкость изложения и интерпретации знаний
Умения	Умение решать стандартные профессиональные задачи с использованием механизмов ОС
	Умение использовать теоретические знания для выбора предоставляемых ОС средств решения профессиональных задач
	Умение конфигурировать работу компонентов ОС
Навыки	Владение навыками развертывания разработанных приложений в среде современных ОС
	Самостоятельность выполнения развертывания разработанных приложений в среде современных ОС

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 архитектур современных ОС	Не знает архитектур современных ОС	Имеет представление об архитектурах современных ОС	Знает архитектуры современных ОС	Знает и понимает архитектуры современных ОС
Знание механизмов, обеспечивающих работы современных ОС	Не знает механизмы, обеспечивающие работы современных ОС	Знает некоторые механизмы, обеспечивающие работы современных ОС	Знает основные механизмы, обеспечивающие работы современных ОС	Знает и понимает механизмы, обеспечивающие работы современных ОС
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 использованием механизмов ОС	Не умеет решать стандартные профессиональные задачи с использованием механизмов ОС	Допускает неточности в решении стандартных профессиональных задач с использованием механизмов ОС	Умеет решать стандартные профессиональные задач с использованием механизмов ОС	Безошибочно решает стандартные профессиональные задач с использованием механизмов ОС
Умение использовать теоретические знания для выбора предоставляемых ОС средств решения профессиональных задач	Не умеет использовать теоретические знания для выбора предоставляемых ОС средств решения профессиональных задач	Использует некоторые теоретические знания для выбора предоставляемых ОС средств решения профессиональных задач	Умеет использовать теоретические знания для выбора предоставляемых ОС средств решения профессиональных задач	Умело использует теоретические знания для выбора предоставляемых ОС средств решения профессиональных задач
Умение конфигурировать работу компонентов ОС	Не умеет конфигурировать работу компонентов ОС	Умеет конфигурировать работу некоторых компонентов ОС	Умеет конфигурировать работу компонентов ОС	Профессионально конфигурирует работу компонентов ОС

Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Владение навыками развертывания разработанных приложений в среде современных ОС	Не владеет навыками развертывания разработанных приложений в среде современных ОС	Не достаточно хорошо владеет навыками развертывания разработанных приложений в среде современных ОС	Владеет навыками развертывания разработанных приложений в среде современных ОС	Профессионально владеет навыками развертывания разработанных приложений в среде современных ОС
Самостоятельность выполнения развертывания разработанных приложений в среде современных ОС	Не может самостоятельно развертывать разработанные приложения в среде современных ОС	Развертывает разработанные приложения в среде современных ОС с посторонней помощью	При развертывании разработанных приложений в среде современных ОС иногда требуется посторонняя помощь	Самостоятельно развертывает разработанные приложения в среде современных ОС

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 V9221014 Соглашение действительно с 01.11.2020 по 31.10.2023). Договор поставки ПО № 128-21 от 30.10.2021.
2.	Microsoft Office Professional Plus 2016	(Соглашение Microsoft Open Value Subscription V9221014 Соглашение действительно с 01.11.2020 по 31.10.2023). Договор поставки ПО № 128-21 от 30.10.2021.
3.	Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition»	Сублицензионный договор № 102 от 24.05.2018. Срок действия лицензии до 19.08.2020 Гражданско-правовой Договор (Контракт) № 27782 «Поставка продления права пользования (лицензии) Kaspersky Endpoint Security от 03.06.2020. Срок действия лицензии 19.08.2022г.
4.	Google Chrome	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
5.	Среды программирования Dev C++ , CodeBlocks, Visual Studio Community Edition	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения

6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Перечень основной литературы

1. Коньков К.А. Устройство и функционирование ОС Windows. Практикум к курсу «Операционные системы» [Электронный ресурс]: учебное пособие Москва, Саратов: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Вузовское образование, 2017. — 208 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67369.html>
2. Курячий Г.В. Операционная система Linux. Курс лекций [Электронный ресурс]: учебное пособие / Г.В. Курячий, К.А. Маслинский. — Саратов: Профобразование, 2017. — 348 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63944.html>
3. Таненбаум Э. Современные операционные системы. 4-е изд. -СПб.: Питер, 2016.-1120с.
4. Назаров С.В. Современные операционные системы [Электронный ресурс] / С.В. Назаров, А.И. Широков. —М: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 351 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/52176.html>
5. Одиночкина С.В. Работа пользователя Microsoft Windows 7 [Электронный ресурс] — СПб.: Университет ИТМО, 2013. — 50 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68066.html>
6. Джеффри Рихтер. Windows для профессионалов: создание эффективных Win32 приложений. - 4-е изд. СПб.: Питер 2011.-752с.

Перечень дополнительной литературы

1. Кондратьев В.К. Введение в операционные системы [Электронный ресурс]: учебное пособие — М.: Евразийский открытый институт, Московский государственный университет экономики, статистики и информатики, 2007. — 232 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/10637.html>
2. Сетевые операционные системы / В.Г.Олифер, Н.А. Олифер. - СПб.:Питер 2005.-544с.
3. Стоссингс, Вильям. Операционные системы,4-е издание.: Пер. с англ. - М.: Издательский дом "Вильямс",2002.-848с.
4. Гунько А.В. Системное программное обеспечение [Электронный ресурс]: конспект лекций — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2011. — 138 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45020.html>
5. М. Руссинович, Д. Соломон - Внутреннее устройство Microsoft Windows, 6-е издание. СПб.: Питер 2013.-800с.

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

1. Электронная библиотека (на базе ЭБС «БиблиоТех») — Режим доступа: <http://ntb.bstu.ru>
2. Электронно-библиотечная система IPRbooks — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека ONLINE» — Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru/>