

ЕЛЕЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ им. И.А. БУНИНА



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.О.04.14 Гидравлические и пневматические системы

Направление подготовки: 35.03.06 Агроинженерия

Направленность (профиль): Технические системы в агробизнесе

Квалификация (степень): бакалавр

Форма обучения: очная, заочная, очно-заочная

Институт: Агропромышленный

Кафедра: Технологических процессов в машиностроении и агроинженерии

	очная форма	очно-заочная форма	заочная форма
Курс	4	4	5
Семестр/триместр	8	С	Летняя сессия

Лекции	18	8	4
Лабораторные занятия	-	-	-
Практические (семинарские) занятия	18	8	4
Консультации	-	2	2
Форма(ы) промежуточной аттестации	Экзамен-0,3 (8 семестр)	Экзамен-0,3 (С триместр)	Экзамен-0,3 (летняя сессия)
Контроль	18	9	9
Иные формы работы			
Самостоятельная работа	125,7	153	160,7

Всего часов : 180

Трудоемкость: 5 зачетных единиц.

Разработчик(и) рабочей программы:
кандидат технических наук, доцент

С.В.Елецких

I. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

1.1. Цель изучения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Гидравлические и пневматические системы» являются формирование у студентов знаний необходимых для понимания функций и роли гидравлического и пневматического приводов.

1.2. Задачи изучения дисциплины

Задачами изучения дисциплины «Гидравлические и пневматические системы» являются:

1. Овладение теоретическими знаниями термодинамических процессов в пневмопередачах и компрессорных установках;
2. Ознакомление с теоретическими основами работы жидкости в гидромашинах;
3. Ознакомление с системами гидравлических и пневматических приводов и их функционированием автомобилей;
4. Овладение знаниями конструкций и работы пневмоаппаратов и гидравлических устройств;
5. Формирование у студентов знаний в области эксплуатации, технического обслуживания систем и устройств гидро- и пневмопривода;
6. Ознакомление с методами испытаний гидро- и пневмоприводов.

1.3. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП.

Дисциплина Б1.О.04.14 Теория механизмов и машин реализуется в рамках Предметно-содержательного модуля обязательной части ОПОП.

1.4. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Процесс изучения дисциплины «Гидравлические и пневматические системы» направлен на формирование следующих **компетенций**:

ОПК-5 Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности;

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-5	Знает: принципиальные схемы, конструктивное устройство, рабочие процессы, правила эксплуатации, основы теории и расчёта параметров профессионального оборудования	Знает: принципиальные схемы, конструктивное устройство, рабочие процессы, правила эксплуатации, основы теории и расчёта параметров профессионального оборудования
	Умеет: оценивать и прогнозировать состояние материалов и причин отказов деталей под	Умеет: оценивать и прогнозировать состояние материалов и

	воздействием на них различных эксплуатационных факторов	причин отказов деталей под воздействием на них различных эксплуатационных факторов
	Владеет: научно-технической информацией, отечественным и зарубежным опытом; методами сбора и анализа исходных данных для выполнения расчетов и проектирования устройств, механизмов и систем по направлению подготовки «Агроинженерия»	Владеет: научно-технической информацией, отечественным и зарубежным опытом; методами сбора и анализа исходных данных для выполнения расчетов и проектирования устройств, механизмов и систем по направлению подготовки «Агроинженерия»

II. СОДЕРЖАНИЕ И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего	Аудиторные занятия			Сам. раб. астроном. часов / академ. часов
			ЛК	ПЗ	ЛБ	
1.	Раздел 1. Введение	2	2	-	-	-
2.	Тема 1 Цель, задачи и структура курса.	2	2	-	-	-
3.	Раздел 2. Общие сведения об объемных гидро- и пневмо- машинах	40	4	6	-	30
4.	Тема2. Основные понятия. Классификация объемных гидро- и пневмо- машин. Рабочие жидкости в объемных гидropередачах Термодинамические процессы в пневмопередачах.	40	4	6	-	30
5.	Раздел 3. Гидропривод	42	6	6	-	30
6.	Тема 3. Классификация и область применения	12	2	-	-	10

	гидроприводов Элементы гидропривода					
7.	Тема 4. Управление гидроприводом.	14	2	2	-	10
8.	Тема 5. Расчеты гидроприводов	16	2	4	-	10
9.	Раздел 4. Пневмопривод	42	6	6	-	60,7
10.	Тема 6. Классификация, характеристика и область применения пневмоприводов. Элементы пневмопривода.	21	4	2	-	30
11.	Тема 7. Системы управления пневмоприводом.	21	2	4	-	35,7
12.	Контроль	18			-	
13.	Консультация-2					
14.	Экзамен 8семестр-0,3					
15.	ИТОГО:	180	18	18	-	125,7

Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего	Аудиторные занятия			Сам. раб.
			ЛК	ПЗ	ЛБ	
1.	Раздел 1. Введение	10	-	-	-	10
2.	Тема 1 Цель, задачи и структура курса.	10	-	-	-	10
3.	Раздел 2. Общие сведения об объемных гидро- и пневмомашинах	50	-	-	-	50
4.	Тема2. Основные понятия. Классификация объемных гидро- и пневмо- машин. Рабочие жидкости в объемных гидропередачах Термодинамические процессы в пневмопередачах.	50	-	-	-	50
5.	Раздел 3. Гидропривод	41	2	2	-	37
6.	Тема 3.	8	1	-	-	7

	Классификация и область применения гидроприводов Элементы гидропривода					
7.	Тема 4. Управление гидроприводом.	15	-	-	-	15
8.	Тема 5. Расчеты гидроприводов	18	1	2		15
9.	Раздел 4. Пневмопривод	34	4	4		56
10.	Тема 6. Классификация, характеристика и область применения пневмоприводов. Элементы пневмопривода.	18	1	2	-	15
11.	Тема 7. Системы управления пневмоприводом.	16	1	-	-	15
12.	Контроль	9				
13.	Консультация-2					
14.	Экзамен С семестр-0,3					
15.	ИТОГО:	180	8	8	-	153

Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего	Аудиторные занятия			Сам. раб.
			ЛК	ПЗ	ЛБ	
16.	Раздел 1. Введение	10	-	-	-	10
17.	Тема 1 Цель, задачи и структура курса.	10	-	-	-	10
18.	Раздел 2. Общие сведения об объемных гидро- и пневмомашин	50	-	-	-	50
19.	Тема2. Основные понятия. Классификация объемных гидро- и пневмо- машин. Рабочие жидкости в объемных гидротрансмиссиях Термодинамические	50	-	-	-	50

	процессы пневмопередачах. в					
20.	Раздел 3. Гидропривод	41	2	2	-	37
21.	Тема 3. Классификация и область применения гидроприводов Элементы гидропривода	8	1	-	-	7
22.	Тема 4. Управление гидроприводом.	15	-	-	-	15
23.	Тема 5. Расчеты гидроприводов	18	1	2		15
24.	Раздел 4. Пневмопривод	34	2	2		63,7
25.	Тема 6. Классификация, характеристика и область применения пневмоприводов. Элементы пневмопривода.	18	1	2	-	30
26.	Тема 7. Системы управления пневмоприводом.	16	1	-	-	33,7
27.	Контроль	9				
28.	Консультация-2					
29.	Экзамен 10 семестр- 0,3					
30.	ИТОГО:	144	4	4	-	160,7

III. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Оценка освоения обучающимися содержания дисциплины (модуля) включает текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию обучающихся.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплин (модулей) и осуществляется с помощью следующих оценочных средств: контрольные работы, тестовые задания. Внутрисеместровая аттестация проводится в форме контрольных работ.

Промежуточная аттестация обучающихся – оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплинам (модулям) осуществляется в форме экзамена с использованием следующих оценочных материалов: перечень вопросов к экзамену.

Оценочные средства.

Тестовые задания

1. Укажите идеальную жидкость:

1. вязкая жидкость, обладающая сжимаемостью и наличием сил внутреннего трения
2. невязкая несжимаемая жидкость, в которой отсутствуют силы внутреннего трения
3. вода
4. жидкость обладающая легкой подвижностью частиц, текучестью и способная изменять свою форму под воздействием внешних сил

2. Укажите, по какой формуле вычисляется удельный вес жидкости:

1. $\gamma = G/W$;
2. $\gamma = M/W$;
3. $\gamma = W/M$;
4. $\gamma = W/G$;

3. Укажите, какую вязкость указывают в марках моторных масел?

1. динамическую
2. объемную
3. гидрообъемную
4. кинематическую

4. Укажите, как изменяется вязкость жидкости при увеличении температуры?

1. не меняется
2. увеличивается
3. уменьшается
4. зависимость не установлена

5. Укажите, как меняется вязкость жидкости при увеличении давления?

1. увеличивается
2. уменьшается
3. не меняется
4. зависимость не установлена

6. Укажите, что такое кавитация?

1. нарушение сплошности потока жидкости
2. испарение жидкости
3. кипение жидкости
4. резкое повышение давления жидкости

7. Укажите, какими свойствами характеризуется гидростатическое давление?

1. гидростатическое давление распространяется одинаково во всех направлениях
2. гидростатическое давление всегда направлено по внутренней нормали к поверхности, на которую оно действует
3. гидростатическое давление в точке зависит только от ее координат
4. справедливы все три свойства

8. Укажите, какое давление измеряется манометрами?

1. абсолютное
2. избыточное
3. вакуумметрическое
4. атмосферное

9. На тело, погруженное в жидкость, по закону Архимеда действует выталкивающая сила равная:

1. весу тела
2. весу вытесненной телом жидкости
3. гидростатическому давлению в данной точке жидкости
4. удельному весу жидкости

10. Укажите условие плавучести тел:

1. вес тела больше веса вытесненной им жидкости
2. вес тела меньше веса вытесненной им жидкости
3. вес тела равен весу вытесненной им жидкости
4. объем тела равен объему вытесненной им жидкости

11. Укажите, от чего зависит гидростатическое давление в любой точке жидкости?

1. давления на свободной поверхности жидкости
2. удельного веса жидкости
3. глубины погружения точки относительно свободной поверхности
4. от всех перечисленных параметров

12. Укажите, чему равняется живое сечение потока для полной круглой трубы?

1. $\frac{\pi d^2}{4}$;
2. πd ;
3. $2\pi r$;
4. $\frac{\pi d^2}{2}$;

13. Укажите, что в гидравлике называют потоком жидкости?

1. объем жидкости заключенный в трубке тока
2. совокупность элементарных струек
3. объем жидкости ограниченный линиями тока
4. объем движущейся жидкости

14. Укажите, чему равен гидравлический радиус для потока жидкости в полной круглой трубе

1. $\frac{d}{4}$;
2. $\frac{d}{2}$;
3. πd ;
4. $\frac{\pi d^2}{2}$;

15. Укажите, как характеризуется ламинарный режим движения жидкости?

1. спокойный, без перемешивания слоев жидкости
2. беспорядочный

3. неустойчивый и турбулентный
16. Укажите, назначение обратного гидроклапана?
1. поддерживает в отводимом потоке более низкое давление чем подводимом
 2. пропускает жидкость только в одном направлении
 3. ограничивает и поддерживает постоянное давление в гидроконтуре
 4. ограничивает расход жидкости
17. Укажите, что делает редукиционный клапан?
1. пропускает жидкость только в одном направлении
 2. ограничивает расход жидкости
 3. ограничивает и поддерживает в системе постоянное рабочее давление
 4. поддерживает в отводимом потоке более низкое давление, чем в подводимом
18. Укажите, что делает предохранительный клапан?
1. ограничивает и поддерживает постоянное давление в гидроконтуре
 2. ограничивает расход жидкости
 3. пропускает жидкость только в одном направлении
 4. поддерживает в отводимом потоке более низкое давление чем в подводимом
19. Укажите, для чего предназначен дроссель?
1. регулирование расхода жидкости
 2. регулирование скорости движения выходного звена
 3. верны оба ответа
20. Укажите, какие гидрораспределители устанавливают в гидросистемах тракторов?
1. крановые
 2. клапанные
 3. золотниковые
 4. комбинированные
21. Укажите, к какому классу относятся шестеренные насосы?
1. лопастных
 2. объемных
 3. струйных
 4. динамических
22. Укажите, что обозначает цифра 50 в марке насоса НШ-50?
1. производительность насоса в м^3 за 1 минуту
 2. производительность насоса в м^3 за 1 секунду
 3. рабочий объем насоса
 4. максимальное давление развиваемое насосом
23. Укажите, какие насосы не способны создавать разрежение во всасывающей трубе (эффект самовсасывания)?
1. Центробежные
 2. поршневые
 3. шестеренные
 4. диафрагменные
24. Укажите, у каких насосов теоретическая подача не зависит от давления в напорном трубопроводе?
1. лопастных

2. объемных
 3. струйных
 4. насосов трения и инерции
25. Укажите, по какой формуле определяется подача шестеренного насоса?
1. $Q = p \times V$;
 2. $Q = p \times N$;
 3. $Q = V \times n$;
 4. $Q = N \times n$;
26. Укажите, по какой формуле определяется рабочий объем аксиально-поршневого насоса?
1. $V = F \times D \times \operatorname{tg} \gamma \times z$;
 2. $V = F \times S \times n$;
 3. $V = D \times \operatorname{tg} \gamma$;
 4. $V = Q \times p$;
27. Укажите, по какой формуле рассчитывается мощность, затрачиваемая на привод объемного насоса?
1. $N = Q/M$;
 2. $N = M \times \omega$;
 3. $N = V \times n$;
 4. $N = p \times V$;
28. Укажите, по какой формуле рассчитывается крутящий момент на валу гидромотора?
1. $M = 0,159 \Delta p / n \times \eta$;
 2. $M = N/Q$;
 3. $M = Q \times N$;
 4. $4M = V \times n$;
29. Укажите основные характеристики гидроцилиндров:
1. диаметр цилиндра, диаметр штока, ход штока и максимальное давление
 2. максимальное развиваемое усилие
 3. КПД цилиндра и тип уплотнений
 4. максимальное развиваемое усилие, количество и тип манжет поршня
30. Скорость перемещения выходного звена гидроцилиндра будет больше при подаче рабочей жидкости в:
1. поршневую полость
 2. штоковую полость
31. Наибольшее усилие гидроцилиндр развивает при подаче жидкости в:
1. в поршневую полость
 2. в штоковую полость
32. Обратимыми называют гидромашины, которые могут работать?
1. при левом и правом вращении
 2. в гидравлических и пневматических приводах
 3. насосом и гидромотором
 4. с ограниченным и неограниченным углом поворота выходного звена

33. Укажите, по какой формуле рассчитывается полезная мощность гидромоторов?
1. $N_n = M \times \omega$;
 2. $N_n = Q \times \omega$;
 3. $N_n = V \times n$;
 4. $N_n = F \times S \times z$;
34. Укажите, по какой формуле рассчитывается потребляемая мощность гидромотора?
1. $N = Q \times \omega$;
 2. $N = V \times n$;
 3. $N = F \times S \times z$;
 4. $N = Q \times \Delta p$;
35. Укажите, какой способ регулирования скорости движения выходного звена гидродвигателя позволяет получить более высокий КПД?
1. установка дросселя на входе
 2. установка дросселя на выходе
 3. объемное регулирование
 4. установка дросселя в ответвлениях
36. Дроссельный способ регулирования скорости движения выходного звена гидромоторов применяют в гидроприводах:
1. большой мощности
 2. малой мощности
 3. мощность, значения не имеет
37. Дроссельный способ регулирования скорости движения выходного звена гидромоторов, применяют в гидросистемах:
1. с открытой циркуляцией жидкости
 2. с закрытой циркуляцией жидкости
 3. в замкнутых гидроконтурх с двойным регулированием
38. Укажите, какой тип объемного регулирования применяется в гидрообъемных трансмиссиях дорожных машин?
1. с регулируемым гидромотором
 2. с регулированием оборотами двигателя
 3. с регулируемым насосом
 4. с двойным регулированием
39. Укажите, каково назначение контура подпитки, в замкнутых гидроконтурх трансмиссий дорожных машин?
1. пополнение потерь рабочей жидкости
 2. периодическая замена жидкости в замкнутом контуре
 3. пополнение потерь и периодическая замена жидкости в контуре
 4. управление потоками жидкости в контуре
40. Укажите, какова величина давления жидкости в контуре подпитки гидросистем в замкнутой управляющей рабочей жидкости?
1. 25-28 МПа
 2. 110-120 кг/см²
 3. 0,8-1,5 МПа

4. $2-3 \text{ кг/см}^2$

41. Укажите, в какую гидролинию замкнутого контура подается давление подпитки?
1. напорную
 2. сливную
 3. дренажную
 4. магистральную
42. Укажите, какие преимущества имеет гидропривод в сравнении с механическим?
1. возможность бесступенчатого регулирования скоростных режимов
 2. независимость расположения узлов и агрегатов
 3. простота разветвления мощности
 4. справедливы все вышеперечисленные преимущества
43. Укажите к какому типу относят гидроприводы тормозов дорожных машин?
1. следящего действия
 2. программным
 3. стабилизирующим
 4. не управляемым
44. Гидротрансформатор отличается от гидромукфы наличием:
1. двух насосных колес
 2. реакторных колес
 3. двух турбинных колес
 4. размерами колес
45. Укажите, наличие каких рабочих колес позволяет гидротрансформатору создавать реактивную силу, увеличивающую передаваемый крутящий момент?
1. насосного
 2. турбинного
 3. реакторного
 4. обгонного
46. Укажите, максимальную величину коэффициента трансформации гидротрансформаторов дорожных машин?
1. 6 единиц
 2. 20 единиц
 3. 100 единиц
 4. 160 единиц
47. Укажите, к какому типу гидроприводов относится гидросистема бульдозера?
1. гидропривод управления положением рабочего органа
 2. гидропривод дистанционного управления
 3. гидропривод ходовой части
 4. гидропривод активных рабочих органов
48. Укажите, что относится к недостаткам гидропривода?
1. влияние температуры внешней среды на параметры гидропередачи
 2. возможные нарушения в работе при наличии воздуха в системе
 3. ограниченность быстродействия вследствие сжимаемости рабочей жидкости

4. справедливы все вышеперечисленные недостатки
49. Укажите, из чего состоит объемная гидропередача?
1. объемного насоса и объемного гидродвигателя
 2. объемного насоса, объемного гидродвигателя и предохранительной аппаратуры
 3. объемного насоса, объемного гидродвигателя и распределительной аппаратуры
 4. объемного насоса, объемного гидродвигателя регулирующей, распределительной, предохранительной аппаратуры
50. Укажите, какой тип гидрораспределителей применяется в гидросистемах тракторов?
1. пробковые
 2. клапанные
 3. золотниковые
 4. щелевые

(8 семестр, очная / С триместр очно-заочная / летний семестр заочная форма обучения)

1. Структурная схема гидропривода
2. Классификация и принцип работы гидроприводов
3. Преимущества и недостатки гидропривода
4. Характеристика рабочих жидкостей
5. Выбор и эксплуатация рабочих жидкостей
6. Гидравлические линии
7. Соединения
8. Расчет гидролиний
9. Гидравлические машины шестеренного типа
10. Пластинчатые насосы и гидромоторы
11. Радиально-поршневые насосы и гидромоторы
12. Аксиально-поршневые насосы и гидромоторы
13. Механизмы с гибкими разделителями
14. Классификация гидроцилиндров
15. Гидроцилиндры прямолинейного действия
16. Расчет гидроцилиндров
17. Поворотные гидроцилиндры
18. Золотниковые гидрораспределители
19. Крановые гидрораспределители
20. Клапанные гидрораспределители
21. Напорные гидроклапаны
22. Редукционный клапан
23. Обратные гидроклапаны
24. Ограничители расхода
25. Делители (сумматоры) потока

26. Дроссели и регуляторы расхода
27. Гидробаки и теплообменники
28. Фильтры
29. Уплотнительные устройства
30. Гидравлические аккумуляторы
31. Гидрозамки
32. Гидравлические реле давления и времени
33. Средства измерения
34. Классификация гидроусилителей
35. Гидроусилитель золотникового типа
36. Гидроусилитель с соплом и заслонкой
37. Гидроусилитель со струйной трубкой
38. Двухкаскадные усилители
39. Способы разгрузки насосов от давления
40. Дроссельное регулирование
41. Объемное регулирование
42. Комбинированное регулирование
43. Сравнение способов регулирования
44. Гидросистемы с регулируемым насосом и дросселем
45. Гидросистемы с двухступенчатым усилением
46. Гидросистемы непрерывного (колебательного) движения
47. Электрогидравлические системы с регулируемым насосом
48. Гидросистемы с двумя спаренными насосами
49. Питание одним насосом двух и несколько гидродвигателей
50. Общие сведения о применении газов в технике
51. Особенности пневматического привода, достоинства и недостатки
52. Течение воздуха
53. Подготовка сжатого воздуха
54. Исполнительные пневматические устройства
55. Монтаж объемных гидроприводов
56. Эксплуатация объемных гидроприводов в условиях низких температур
57. Основные неполадки в гидросистемах и способы их устранения

IV. ПЕРЕЧЕНЬ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Основная литература

1. Романович Ж. А., Высоцкий В. А. Надежность функционирования гидравлических и пневматических систем в машинах и аппаратах бытового назначения: учебник (2012 г.)- Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/> (дата обращения: 01.09.2020).

Дополнительная литература

1. Идельчик И.В. Справочное пособие по гидравлическим сопротивлениям. М.: Машиностроение, 2005. 187с.
2. Некрасов Б.Б., Беленков Ю.А. Насосы, гидроприводы, гидropередачи. Минск, 2010, 256 с.
3. Попов Д.Н. Механика гидро- и пневмоприводов. Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2012.

V. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

№ пп	Ссылка на информационный ресурс	Наименование разработки в электронной форме	Доступность
1.	http://www.biblioclub.ru	Электронно-библиотечная система (ЭБС) Университетская библиотека онлайн	Регистрация через любой университетский компьютер. В дальнейшем индивидуальный неограниченный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет
2.	http://www.iglib.ru	Интернет-библиотека образовательных изданий, в которой собраны электронные учебники, справочные и учебные пособия. Удобный поиск по ключевым словам, отдельным темам и отраслям знаний.;	Свободный доступ

VI. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

1.	www.school.edu.ru	Российский общеобразовательный портал	Свободный доступ.
2.	www.garant.ru	Гарант.РУ – информационно-правовой портал	Свободный доступ.

VII. ЛИЦЕНЗИОННОЕ И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

– Microsoft Windows XP Professional; Microsoft Windows 7 Professional; Microsoft Windows 8 Professional; Microsoft Windows Server 2008 Std/Ent; Microsoft Windows Server 2012R2 Standard (операционные системы для ПК; серверные операционные системы). Академические лицензии OLP (Open License). Срок действия лицензии: бессрочно.

– Microsoft Office Professional Plus 2010, Microsoft Office Professional Plus 2013 (пакет офисных приложений). Академические лицензии OLP (Open License). Срок действия лицензии: бессрочно.

– Антивирусное ПО Kaspersky Endpoint Security 10. Коммерческая лицензия для 300 компьютеров.

VIII. ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Занятия проводятся в учебных аудиториях для проведения лекций и семинаров. Аудитории укомплектованы специализированной мебелью. Часть из них укомплектованы техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (проектор, экран, компьютер/ноутбук). При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используется компьютерная техника для показа учебных фильмов, демонстрации наглядных материалов и презентаций, соответствующих темам рабочей программы.

В ходе образовательного процесса осуществляется самостоятельный поиск студентами дополнительного учебного материала с использованием поисковых систем и сайтов сети Интернет, электронных библиотечных систем. Для осуществления самостоятельной работы имеются кабинеты, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (УК 12/3 ауд. 116). В учебном корпусе № 3 обеспечен свободный доступ к сети интернет .