



ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 00095DD15M1D43C257354C525EDDD93F58
Владелец: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«РОССИЙСКИЙ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ (РОСБИОТЕХ)»
Действителен: с 11.11.2024 по 04.02.2026

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«РОССИЙСКИЙ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ (РОСБИОТЕХ)»

Рабочая программа дисциплины

ОП.08

Элементы гидравлических и пневматических систем

Специальность	15.02.10 МЕХАТРОНИКА И РОБОТОТЕХНИКА (ПО ОТРАСЛЯМ)	
Специализация	Мехатроника и робототехника (по отраслям)	
Год набора:	2026	
Квалификация	специалист по мехатронике и робототехнике	
Форма обучения	очная	
Часов по учебному плану	90	
в том числе:		
аудиторные занятия	70	
самостоятельная работа	18	
часов на контроль	2	
Виды контроля:		
Экзамен - 2 семестр		

Москва, 2025 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели:

Формирование у обучающихся знаний, умений и практических навыков в области проектирования, монтажа, эксплуатации и обслуживания гидравлических и пневматических систем, применяемых в мехатронике и мобильной робототехнике.

1.2. Задачи:

Освоение базовых понятий гидравлики и гидродинамики, используемых в системах мехатроники.

Овладение методами расчета и анализа параметров гидравлических и пневматических систем;

Формирование понимания особенностей работы и взаимодействия гидравлических и пневматических элементов мехатронных систем;

Развитие способности самостоятельно выбирать и применять аппаратное обеспечение (насосы, двигатели, датчики и др.) для конкретных технических задач;

Приобретение навыков технического обслуживания и ремонта гидравлических и пневматических компонентов мобильных робототехнических комплексов.

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ, СООТНЕСЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Компетенции	Знать:	Уметь:	Владеть (иметь практический опыт):
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	Основные положения гидростатики и гидродинамики Физические основы функционирования гидравлических и пневматических систем Устройство и принцип действия гидравлических и пневматических устройств и аппаратов	Читать и составлять принципиальные схемы гидро- и пневмоприводов Выбирать гидравлическое и пневматическое оборудование Осуществлять монтажные работы систем Проверять соответствие рабочих характеристик требованиям документации	Навыками работы с технической документацией Методами диагностики неисправностей Практическими навыками монтажа и демонтажа систем Техникой настройки параметров работы Методами расчета основных характеристик систем Навыками подбора оборудования
ПК 2.2. Проверять соответствие диагностируемых параметров узлов, агрегатов и электронных модулей мехатронных устройств и систем требованиям эксплуатационной документации	Принципы построения узлов и агрегатов мехатронных устройств Конструктивные особенности элементов гидро- и пневмосистем Виды и признаки внешних дефектов модулей и узлов Характеристики рабочих жидкостей и газов	Выявлять неисправности в работе систем Производить разборку и сборку гидравлических и пневматических устройств Составлять план действий при ремонте и обслуживании	Умением проводить техническое обслуживание Практическими навыками устранения неисправностей
ПК 2.3. Проводить контроль работоспособности программного обеспечения электронных устройств управления, приводов и датчиков мехатронных устройств и систем	Правила эксплуатации и технического обслуживания систем		
ПК 2.4. Выявлять отработавшие ресурс или вышедшие из строя компоненты мехатронных устройств и систем			

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы

Распределение часов дисциплины по
семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2(1.2)		Итого	
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	32	32	32	32
Практические	38	38	38	38
Итого ауд.	70	70	70	70
Контактная работа	70	70	70	70
Сам. работа	18	18	18	18
Итого	90	90	90	90

3.2. Разделы дисциплины, виды занятий и контроль

Раздел 1. Основные понятия гидравлики

№ п/п	Тема занятия	Краткое содержание	Семестр	Вид занятия*	Количество часов		Форма текущего контроля
					всего	в то числе в форме практическ ой подготовки	
1.1	Основные понятия и свойства жидкости	Физические и теплофизические свойства жидкостей. Рабочие жидкости гидравлических приводов.	2	Лек	4		опрос
1.2	Элементы гидравлики	Определение гидростатики. Основные уравнения гидростатики.	2	Лек	4		опрос
1.3	Основные понятия гидродинамики	Виды движений жидкости. Уравнение Бернулли для идеальной и реальной жидкости.	2	Лек	4		опрос
1.4	Решение задач по гидростатике	Освоение методов расчёта статического давления жидкости на погружённые тела и стенки сосудов. Практическое закрепление знаний о законах гидростатики и умение применять их для решения прикладных задач. Формирование умения анализировать условия равновесия жидкостей и определять силы, действующие на поверхности тел. Развитие навыков вычислений, графического представления условий задач и анализа полученных результатов.	2	Пр	3		практическая работа
1.5	Графическое представление и применение уравнения Бернулли	Ознакомление с основными положениями уравнения Бернулли и его значением в гидродинамике. Понимание физической сущности уравнения Бернулли и условий его применения. Освоение методики графического отображения изменения давления, скорости и высоты жидкости вдоль трубопровода. Формирование навыков самостоятельного анализа гидравлических систем и составления расчётных моделей на основе уравнения Бернулли. Получение опыта решения практических задач, связанных с движением жидкости в трубопроводах и каналах.	2	Пр	3		практическая работа

№ п/п	Тема занятия	Краткое содержание	Семестр	Вид занятия*	Количество часов		Форма текущего контроля
					всего	в то числе в форме практическ ой подготовки	
1.6	Определение режимов течения жидкости	Ознакомление с различными режимами течения жидкости (ламинарный и турбулентный). Научиться экспериментальным методом определять режим течения жидкости в трубе. Усвоение критериев перехода от ламинарного режима к турбулентному (число Рейнольдса). Анализ влияния геометрических размеров трубы, вязкости жидкости и скорости потока на характер движения жидкости. Получение навыков обработки экспериментальных данных и построение соответствующих зависимостей.	2	Пр	3		практическая работа
1.7	Решение задач по гидродинамике. Расчет трубопровода	Углубленное изучение закономерностей движения жидкости в трубопроводах. Овладение методиками расчета потерь напора и сопротивления трубопроводов. Формирование навыков постановки и решения инженерных задач по расчету пропускной способности и оптимального диаметра трубопровода. Применение формул и уравнений гидродинамики для определения скоростей потоков, расходов жидкости и гидравлических сопротивлений. Подготовка к решению практических задач, возникающих в промышленной практике при проектировании и эксплуатации гидравлических систем.	2	Пр	3		практическая работа

№ п/п	Тема занятия	Краткое содержание	Семестр	Вид занятия*	Количество часов		Форма текущего контроля
					всего	в то числе в форме практическ ой подготовки	
1.8	Основные понятия гидравлики	<p>История возникновения и развития гидравлики.</p> <p>Физические свойства жидкостей и их роль в гидравлике.</p> <p>Понятие гидростатического давления и закон Паскаля.</p> <p>Закон Архимеда и плавучесть тел в жидкости.</p> <p>Основные законы сохранения в гидравлике (массы, импульса, энергии).</p> <p>Уравнение неразрывности потока и его практическое применение.</p> <p>Теория установившегося и неустановившегося движения жидкости.</p> <p>Гидравлическое сопротивление и факторы, влияющие на потерю напора.</p> <p>Понятие гидравлического удара и его последствия.</p> <p>Турбулентность и ламинарность потока жидкости.</p> <p>Распространение волн в жидких средах и понятие волнового числа.</p> <p>Понятия свободной и вынужденной циркуляции жидкости.</p> <p>Основы теории фильтрации жидкости сквозь пористые среды.</p> <p>Методики экспериментального изучения свойств жидкости.</p> <p>Исторические эксперименты, повлиявшие на развитие гидравлики.</p> <p>Инженерные приложения гидравлических явлений.</p> <p>Значение гидравлики в строительных технологиях и гидротехнике.</p> <p>Применение гидравлики в медицине и биотехнологиях.</p> <p>Глобальные проблемы загрязнения водных ресурсов и их связь с гидравликой.</p> <p>Современные тенденции исследований в области гидравлики.</p>	2	Ср	6		самоконтроль

Раздел 2. Гидравлический привод

№ п/п	Тема занятия	Краткое содержание	Семестр	Вид занятия*	Количество часов		Форма текущего контроля
					всего	в то числе в форме практическ ой подготовки	
2.1	Общие сведения о гидроприводе	Назначение и классификация гидроприводов.	2	Лек	4		опрос

№ п/п	Тема занятия	Краткое содержание	Семестр	Вид занятия*	Количество часов		Форма текущего контроля
					всего	в то числе в форме практическ ой подготовки	
2.2	Насосы и гидродвигатели гидропривода	Классификация гидравлических насосов и гидродвигателей. Поршневые и радиально-поршневые насосы и гидромоторы. Пластинчатые насосы и шестеренные машины. Основные принципы подбора насосов. Гидравлические клапаны.	2	Лек	4		опрос
2.3	Элементы гидропривода	Гидролинии и соединения для них, уплотнители. Вспомогательные устройства. Распределительные и регулирующие устройства. Составление гидравлических схем.	2	Лек	4		опрос
2.4	Решение задач на определение мощности и КПД насосов различных видов	Ознакомление с классификацией насосов и их техническими характеристиками. Освоение методик расчета потребляемой мощности и коэффициента полезного действия (КПД) насосов разных типов (центробежные, поршневые, шестеренчатые и т.п.). Отработка навыков решения задач, связанных с определением производительности насоса, напора и потребляемой электрической мощности. Выработка умения анализировать полученные результаты и оценивать эффективность насосного оборудования. Закрепление теоретических знаний о механизме работы насосов и влияние различных факторов на их работу.	2	Пр	2		практическая работа

№ п/п	Тема занятия	Краткое содержание	Семестр	Вид занятия*	Количество часов		Форма текущего контроля
					всего	в то числе в форме практическ ой подготовки	
2.5	Решение задач на определение напора насосов различных видов	Освоение метода расчета напора (головки подъема жидкости) насосов разного типа (центробежные, поршневые, шестерённые и т.д.). Формирование навыков определения необходимого напора исходя из заданных условий (геометрическая высота подъёма, потери напора в трубопроводах и арматуре). Проведение сравнительного анализа показателей различных типов насосов в зависимости от условий эксплуатации. Совершенствование навыков расчета подачи и общего напора для достижения требуемой производительности. Возможность практического применения полученных знаний при выборе насосного оборудования для конкретных задач водоснабжения, отопления и других отраслей промышленности.	2	Пр	2		практическая работа
2.6	Расчет основных параметров гидродвигателей	Изучение и осмысление методов расчета важнейших параметров гидродвигателей (например, поршневых, роторно-шестеренных, пластинчатых и других). Формирование навыков вычисления мощности, крутящего момента, рабочего объема и производительности гидродвигателя. Оценка влияния конструктивных особенностей двигателей на их эксплуатационные показатели. Рассмотрение примеров расчетов параметров гидродвигателей для различных условий эксплуатации. Постановка и решение задач, направленных на разработку рекомендаций по выбору подходящего гидродвигателя для конкретной механической системы.	2	Пр	2		практическая работа

№ п/п	Тема занятия	Краткое содержание	Семестр	Вид занятия*	Количество часов		Форма текущего контроля
					всего	в то числе в форме практическ ой подготовки	
2.7	Изучение устройства и принципа работы следящего гидропривода	Ознакомление с устройством и принципом действия следящих гидроприводов, предназначенных для точного перемещения и поддержания положения объектов. Изучение схемы и элементов конструкции гидропривода (распределителей, цилиндров, сервоприводов и др.). Понимание механизма обратной связи и способов контроля точности движения в следящем режиме. Формирование навыков чтения гидравлических схем и описания работы отдельных элементов привода. Проведение экспериментов и расчеты, подтверждающие работоспособность и точность гидропривода.	2	Пр	2		практическая работа
2.8	Определение параметров насосной установке при параллельном и последовательном соединении насосов	Освоение особенностей параллельного и последовательного подключения насосов в гидравлических системах. Изучение принципов работы насосных агрегатов при совместной работе и выявление преимуществ и недостатков каждой схемы подключения. Формирование навыков расчета общей производительности, напора и энергопотребления насосных установок при различных вариантах соединения насосов. Привыкание к моделированию гидравлических систем и выполнению расчетов на основании реальных исходных данных. Отработка методики определения наиболее рациональной конфигурации насосной станции для конкретного производственного процесса.	2	Пр	2		практическая работа

№ п/п	Тема занятия	Краткое содержание	Семестр	Вид занятия*	Количество часов		Форма текущего контроля
					всего	в то числе в форме практическ ой подготовки	
2.9	Расчёт теплообменных аппаратов и конвективного теплообмена	Ознакомление с конструкциями и видами теплообменников (теплообменные аппараты прямого контакта, рекуперативные, регенеративные и др.). Освоение методов расчета тепловых нагрузок и теплопередачи в теплообменниках. Изучение характера конвективного теплообмена и особенностей распределения температур в аппаратах. Формирование навыков расчета коэффициентов теплопередачи и площади теплообменной поверхности. Проведение расчетов параметров теплообменных аппаратов с учётом специфики среды (газообразной, жидкостной, паровой).	2	Пр	2		практическая работа
2.10	Экспериментальное определение значения давления в гидросистемах	Ознакомление с устройством и работой приборов измерения давления (манометров, преобразователей давления и др.). Освоение методик измерений давления в различных точках гидравлической системы. Формирование навыков правильной установки манометров и датчиков давления для минимизации погрешностей замера. Проведение эксперимента по определению значений давления в реальных гидравлических контурах. Интерпретация полученных данных и сопоставление их с теоретическими расчётами.	2	Пр	2		практическая работа

№ п/п	Тема занятия	Краткое содержание	Семестр	Вид занятия*	Количество часов		Форма текущего контроля
					всего	в то числе в форме практическ ой подготовки	
2.11	Снятие характеристик объемного гидронасоса	Ознакомление с устройством и принципом работы объёмных гидронасосов (поршневых, шестерённых, лопастных и др.). Формирование навыков снятия характеристик гидронасоса (график зависимости производительности, напора и мощности от частоты вращения вала). Проведение эксперимента по снятию паспортных характеристик гидронасоса, включающих расход жидкости, развиваемый напор и потребление электроэнергии. Анализ полученной зависимости и выявление возможных отклонений от номинальных параметров. Оценка работоспособности и пригодности гидронасоса для определённого технологического процесса.	2	Пр	2		практическая работа
2.12	Составление гидравлических схем	Ознакомление с условными обозначениями элементов гидравлических систем (насосов, клапанов, распределителей, фильтров и др.). Освоение методики составления принципиальных гидравлических схем и последовательность их оформления согласно стандартам ЕСКД. Формирование навыков визуализации взаимосвязей между элементами гидравлической системы и определения последовательности их работы. Развитие способностей к правильному чтению и расшифровке существующих гидравлических схем. Проработка типичных ошибок и проблем, возникающих при составлении гидравлических схем, и выработка навыков их устранения.	2	Пр	2		практическая работа

№ п/п	Тема занятия	Краткое содержание	Семестр	Вид занятия*	Количество часов		Форма текущего контроля
					всего	в то числе в форме практическ ой подготовки	
2.13	Расчет скорости и времени хода гидроцилиндра	Освоение методики расчета скорости перемещения штока гидроцилиндра при заданных параметрах гидравлической системы. Формирование навыков определения времени полного хода гидроцилиндра (рабочего и обратного ходов). Изучение факторов, влияющих на скорость и продолжительность работы гидроцилиндра (давление, площадь поршня, сопротивление движению). Практическое выполнение расчетов для выявления оптимальной комбинации параметров, обеспечивающей необходимую производительность. Проведение расчетов и последующий анализ соответствия выбранных параметров техническим требованиям к оборудованию.	2	Пр	2		практическая работа

№ п/п	Тема занятия	Краткое содержание	Семестр	Вид занятия*	Количество часов		Форма текущего контроля
					всего	в то числе в форме практическ ой подготовк и	
2.14	Гидравлический привод	<p>Устройство и принцип работы поршневого гидравлического двигателя.</p> <p>Классификация и особенности применения гидравлических насосов.</p> <p>Выбор гидравлических масел и смазочных материалов для гидравлических систем.</p> <p>Моделирование и расчет гидравлических контуров.</p> <p>Способы повышения энергоэффективности гидравлических приводов.</p> <p>Современные тенденции в разработке гидравлических компонентов.</p> <p>Автоматизированные системы управления гидравлическими приводами.</p> <p>Проблемы шума и вибрации в гидравлических системах и пути их снижения.</p> <p>Диагностика неисправностей и профилактика отказов гидравлических приводов.</p> <p>Проектирование гидравлических систем с учетом экологических стандартов.</p> <p>Примеры применения гидравлических приводов в авиационно-космической индустрии.</p> <p>Основы расчета теплового баланса гидравлических систем.</p> <p>Надежность и долговечность гидравлических уплотнений.</p> <p>Применение гидравлических аккумуляторов в системах накопления энергии.</p> <p>Электрогидравлические усилители и их использование в автомобильной промышленности.</p> <p>Новые направления в разработке миниатюрных гидравлических приводов.</p> <p>Преимущества и недостатки комбинированных электро-гидравлических систем.</p> <p>Экологические аспекты утилизации отработанных гидравлических жидкостей.</p> <p>Современное программное обеспечение для проектирования гидравлических систем.</p> <p>Тенденции цифровизации и компьютеризации гидравлических приводов.</p>	2	Ср	6		самоконтроль

Раздел 3. Пневматика и пневмопривод

№ п/п	Тема занятия	Краткое содержание	Семестр	Вид занятия*	Количество часов		Форма текущего контроля
					всего	в то числе в форме практическ ой подготовк и	
3.1	Пневмопривод и его элементы	Назначение пневмопривода и его принцип работы. Регулирующая аппаратура.	2	Лек	4		опрос
3.2	Общие понятия пневматики	Свойства газов. Компрессоры и компрессорные установки. Газораспределительная система. Исполнительные механизмы. Регулировка и автоматизация. Безопасность и надежность.	2	Лек	4		опрос
3.3	Определение коэффициента суммарного сопротивления и расхода воздуха в пневматическом приводе	Освоение методики расчета коэффициента суммарного аэродинамического сопротивления воздухопроводящей линии. Формирование навыков расчета расхода воздуха в пневматических приводах с учетом длины трубопровода, сечения труб и других факторов. Изучение влияния различных параметров (скорость потока, диаметр труб, шероховатость стенок) на коэффициент сопротивления и расход воздуха. Проведение расчетов и сравнение результатов с установленными нормами и рекомендациями производителей. Развитие навыков анализа работы пневматических систем и подбора эффективных конфигураций воздушных магистралей.	2	Пр	2		практическая работа
3.4	Прямое управление пневмоцилиндрами	Ознакомление с устройствами и принципами прямого управления пневмоцилиндрами (клапаны, распределители). Освоение методик настройки и тестирования управляющих устройств для пневмоцилиндров. Формирование навыков запуска и остановки пневмоцилиндров вручную и с помощью электронных средств управления. Проверка правильности функционирования системы и оценка её надежности. Развитие навыков анализа динамики работы пневмоцилиндров и оптимизации управляющей системы.	2	Пр	2		практическая работа

№ п/п	Тема занятия	Краткое содержание	Семестр	Вид занятия*	Количество часов		Форма текущего контроля
					всего	в то числе в форме практическ ой подготовки	
3.5	Реализация логической функции «И» в пневмосистемах	Изучение возможностей использования пневматических элементов для реализации логических функций («И», «ИЛИ», «НЕ»). Освоение методов построения простейших пневматических логических схем с реализацией функции «И». Формирование навыков анализа и испытания созданных пневматических схем на предмет их корректной работы. Проведение эксперимента по проверке работоспособности разработанной логической схемы. Развитие способности интегрировать пневматику с автоматизированными процессами, создавая эффективные системы управления.	2	Пр	2		практическая работа

№ п/п	Тема занятия	Краткое содержание	Семестр	Вид занятия*	Количество часов		Форма текущего контроля
					всего	в то числе в форме практическ ой подготовк и	
3.6	Пневматика и пневмопривод	<p>История развития пневматики и современные перспективы её применения.</p> <p>Основные физические процессы, лежащие в основе работы пневматических систем.</p> <p>Устройство и принцип работы пневматических компрессоров.</p> <p>Виды и устройство пневматических двигателей (воздушных моторов).</p> <p>Назначение и конструкция пневмораспределителей.</p> <p>Применение пневмоприводов в автомобилестроении и транспортной технике.</p> <p>Особенности проектирования пневматических тормозных систем.</p> <p>Принципы автоматизации и дистанционного управления пневматическими механизмами.</p> <p>Пневматические инструменты и их эксплуатация.</p> <p>Направления улучшения энергоэффективности пневматических систем.</p> <p>Пневматические приводы в медицинских устройствах и протезах.</p> <p>Проблема шумового воздействия пневматических систем и методы борьбы с ним.</p> <p>Механизмы уменьшения износа и увеличения срока службы пневматических элементов.</p> <p>Пневматические системы в пищевой промышленности и упаковочном оборудовании.</p> <p>Экономические аспекты внедрения пневматических приводов в производственные процессы.</p> <p>Правила безопасной эксплуатации и обслуживания пневматических систем.</p> <p>Пневматические прессы и штампы: особенности и сферы применения.</p> <p>Современные тенденции развития микропневматики и микротехнологий.</p> <p>Проблемы экологии и переработки отходов пневматических систем.</p> <p>Зарубежный опыт и российские практики в развитии пневматических технологий.</p>	2	Ср	6		самоконтроль

* Лек - лекционные занятия; Пр - практические занятия; Лаб - лабораторные занятия; СР - самостоятельная работа; Эк - экзамен; За - зачет; ЗаО - зачет с оценкой

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Рекомендуемая литература

Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Адрес
---------	----------	-------------------	-------

Учебный план: 26о-150210-ЛИЦЕНЗ.plx

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Адрес
4.1.1.	Нагорный В. С.	Гидравлические и пневматические системы: учебное пособие для спо	Санкт-Петербург: Лань, 2021	https://e.lanbook.com/book/158940
4.1.2.	Кожевникова Н. Г., Ещин А. В., Шевкун Н. А., Драный А. В., Шевкун В. А., Цымбал А. А.	Гидравлика и гидравлические машины. Лабораторный практикум: учебное пособие для спо	Санкт-Петербург: Лань, 2022	https://e.lanbook.com/book/217400
4.1.3.	Уханов А. П., Володько О. С.	Гидравлические и пневматические системы транспортно-технологических машин и оборудования: учебное пособие для спо	Санкт-Петербург: Лань, 2024	https://e.lanbook.com/book/414791
4.1.4.	Кожевникова Н. Г., Ещин А. В., Шевкун Н. А., Драный А. В., Шевкун В. А., Цымбал А. А.	Гидравлика и гидравлические машины. Лабораторный практикум: учебное пособие для спо	Санкт-Петербург: Лань, 2025	https://e.lanbook.com/book/454268
4.1.5.	Начинкин К. Р., Соколов М. В.	Кинематическая структура зубофрезерного станка на основе гидравлических связей: учебное пособие для спо	Санкт-Петербург: Лань, 2025	https://e.lanbook.com/book/460637

4.2. Перечень информационных технологий

4.2.1. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

Операционная система Linux
Свободный пакет офисных приложений OpenOffice
Виртуальный практикум по физике для вузов
КОМПАС-3D
ЛОЦМАН: PLM
ARIS EXPRESS
StarUML
Electronics Workbench V5.12
Anylogic 8.8.6 personal learning edition

4.2.2. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Электронная информационно-образовательная среда РОСБИОТЕХ. Режим доступа: <https://i.cloud.mgupp.ru/>
Система e-learning ФГБОУ ВО «РОСБИОТЕХ». Режим доступа: <http://e-learning.mgupp.ru/>
Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. Режим доступа: <https://elibrary.ru/>
Электронная библиотечная система "Лань". Режим доступа: <https://e.lanbook.ru/>
Электронная библиотечная система "Znanium". Режим доступа: <https://znanium.ru/>
Электронная библиотечная система "Юрайт". Режим доступа: <https://urait.ru/>
Национальная электронная библиотека. Режим доступа: <https://rusneb.ru/>
ЭБС "Консультант студента"
База данных по научным журналам: Science, Social Sciences, Arts&Humanities Citation Index
Информационный портал Федерального института промышленной собственности
База данных по научным журналам
Федеральный портал Российское образование, каталог образовательных интернет-ресурсов

4.3. Методические рекомендации к изучению дисциплины

Методические указания для обучающихся при работе над конспектом лекций во время проведения лекции

Лекция – систематическое, последовательное, монологическое изложение преподавателем учебного материала, как правило, теоретического характера. В процессе лекций рекомендуется вести конспект, что позволит впоследствии вспомнить изученный учебный материал, дополнить содержание при самостоятельной работе с литературой, подготовиться к промежуточной аттестации. Следует также обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Любая лекция должна иметь логическое завершение, роль которого выполняет заключение. Выводы по лекции подытоживают размышления преподавателя по учебным вопросам. Формулируются они кратко и лаконично, их целесообразно записывать. В конце лекции, обучающиеся имеют возможность задать вопросы преподавателю по теме лекции.

Методические указания для обучающихся по выполнению практических и лабораторных работ

Практические и лабораторные работы выполняются в соответствии с учебным планом при последовательном изучении разделов (тем) учебной дисциплины.

Прежде чем приступить к выполнению практической работы, обучающемуся необходимо:

- ознакомиться с соответствующими разделами (темами) учебной дисциплины по рекомендованной учебной литературе;
- ознакомиться с порядком проведения занятия, критериях оценки результатов работы;
- ознакомиться с заданием и сроках выполнения, о требованиях к оформлению и форме представления результатов;
- настроить под руководством преподавателя инструментальные средства, необходимые для проведения практической работы (при их наличии).

В ходе выполнения практической (лабораторной) работы необходимо следовать инструкциям, использовать материал лекций, рекомендованной литературы, источников интернета, активно использовать помощь преподавателя на занятии.

Методические указания для обучающихся по организации самостоятельной работы

Самостоятельная работа обучающихся направлена на самостоятельное изучение отдельных тем/вопросов учебной дисциплины. Самостоятельная работа является обязательной для каждого обучающегося, ее объем по дисциплине определяется учебным планом.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной и популярной литературой, материалами периодических изданий и Интернета, статистическими данными является наиболее эффективным методом самостоятельного получения знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у обучающихся свое отношение к конкретной проблеме. Изучая материал по учебной книге (учебнику, учебному пособию, монографии, и др.), следует переходить к следующему вопросу только после полного уяснения предыдущего, фиксируя выводы и вычисления (конспектируя), в том числе те, которые в учебнике опущены или на лекции даны для самостоятельного вывода. Особое внимание обучающийся должен обратить на определение основных понятий учебной дисциплины. Надо подробно разбирать примеры, которые поясняют определения. Рекомендуется составлять опорные конспекты. Выводы, полученные в результате изучения учебной литературы, рекомендуется в конспекте выделять. При самостоятельном решении задач нужно обосновывать каждый этап решения, исходя из теоретических положений учебной дисциплины. Вопросы, которые вызывают у обучающегося затруднение при подготовке, должны быть заранее сформулированы и озвучены во время занятий в аудитории для дополнительного разъяснения преподавателем. Самостоятельная работа является обязательной для каждого обучающегося, ее объем по учебной дисциплине определяется учебным

планом.

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ (оборудование и технические средства обучения)

Учебная аудитория

(оснащенная оборудованием, техническими средствами обучения для проведения занятий всех видов, предусмотренных образовательной программой, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, а также для проведения текущего контроля, промежуточной и государственной итоговой аттестации)

Основное оборудование:

Специализированные стенды:

Учебная гидравлическая лаборатория «Капелька-1»

Непрерывный контроллер уровня тип 8620

Преобразователь уровня тип 8175

помещение для организации самостоятельной и воспитательной работы

оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.