

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Факультет атомной энергетики и технологий
Кафедра «Атомная энергетика»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине «Транспортные устройства АЭС»

Специальность

«14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг»

Основная профессиональная образовательная программа

«Системы контроля и управления атомных станций»

Квалификация выпускника

Инженер-физик

Форма обучения

Очная

Цель освоения учебной дисциплины: формирование у обучаемых профессиональных компетенций, позволяющих выпускнику осуществлять подготовку проектной документации по выводу из эксплуатации объектов использования атомной энергии, определение потребности в технических средствах в проектах по выводу из эксплуатации объектов использования атомной энергии, выполнение работ по подготовке к проектированию вывода из эксплуатации объектов использования атомной энергии (профессиональный стандарт 24.062 "Инженер-проектировщик по выводу из эксплуатации объектов использования атомной энергии", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 15 апреля 2019 г. N 249н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 22 мая 2019 г., регистрационный N 54693), трудовые функции «В/01.7», «В/02.7», «А/01.6»); инженерное обеспечение регламентных работ по типовому техническому обслуживанию и ремонту оборудования и трубопроводов технологических систем (профессиональный стандарт 24.081 "Специалист (инженер) в области технического обслуживания и ремонта на атомной станции", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 4 июня 2018 г. N 347н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 02 августа 2018 г., регистрационный N 51753), трудовая функция «В.7.»); проведение подготовительных мероприятий к ремонтам, наладке, испытаниям, включению в работу (пуску) и выводу из работы основного и вспомогательного оборудования реакторного (реакторно-турбинного) цеха (профессиональный стандарт «24.033.Специалист в области контрольно-измерительных приборов и автоматики атомной станции» трудовая функция «С/03.7.»; профессиональный стандарт «24.088.Специалист (инженер) по эксплуатации и руководству эксплуатацией блока (блоков) атомной электростанции», утвержденный приказом Минтруда России от 18.01.2019 N 27н, зарегистрировано в Минюсте России 04.02.2019 регистрационный N 53668, трудовая функция «В/01.7.»)

Место учебной дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Транспортные устройства АЭС» формирует компетенции во взаимосвязи со следующими дисциплинами и практиками:

- Материаловедение и первичные профессиональные навыки; датчики и детекторы физических установок; сопротивление материалов; детали машин и основы конструирования; автоматизированное проектирование электронных элементов и систем; конструирование, технология, изготовление и эксплуатация электронной аппаратуры; микропроцессорные системы; проектирование систем управления; жизненный цикл и проектирование АСУ технологическими процессами; производственная практика (эксплуатационная, по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности); производственная практика (эксплуатационная); производственная практика (преддипломная); государственная итоговая аттестация (ПК-6 - способен к конструированию и проектированию узлов и элементов аппаратов и систем в соответствии с техническим заданием и требованиями безопасной работы с использованием средств автоматизации проектирования);

- АЭС (типы, оборудование, технологии, эксплуатация); парогенераторы; турбомашин; режимы работы и эксплуатации оборудования АЭС; основы эксплуатации реакторного оборудования АЭС; производство ремонта и монтажа оборудования АЭС; ремонтное обслуживание реакторного и тепломеханического оборудования АЭС, производственная практика (эксплуатационная, по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности); производственная практика (эксплуатационная); производственная практика (преддипломная); государственная итоговая аттестация (ПК-11 - способен анализировать технологии монтажа,

ремонта и демонтажа оборудования ЯЭУ применительно к условиям сооружения, эксплуатации и снятия с эксплуатации энергоблоков АЭС).

После изучения данной дисциплины студент сможет частично продемонстрировать следующие трудовые функции:

– в соответствии с профессиональным стандартом «24.062. Инженер-проектировщик по выводу из эксплуатации объектов использования атомной энергии» - В/01.7. Подготовка проектной документации по выводу из эксплуатации объектов использования атомной энергии ; В/02.7. Определение потребности в технических средствах в проектах по выводу из эксплуатации объектов использования атомной энергии; А/01.6. Выполнение работ по подготовке к проектированию вывода из эксплуатации объектов использования атомной энергии.

– в соответствии с профессиональным стандартом «24.033. Специалист в области контрольно-измерительных приборов и автоматики атомной станции»: С/03.7. Организация и контроль выполнения ТОиР СИ, СА и аппаратуры СУЗ, контроль своевременности проведения профилактических осмотров и различных видов ремонта;

– в соответствии с профессиональным стандартом «24.081. Специалист (инженер) в области технического обслуживания и ремонта на атомной станции»: В.7. Разработка, организация и анализ процедур технического обслуживания и ремонта оборудования и трубопроводов технологических систем;

– в соответствии с профессиональным стандартом «24.088. Специалист (инженер) по эксплуатации и руководству эксплуатацией блока (блоков) атомной электростанции»: В/01.7. Обеспечение эксплуатации, проведения ремонтов, технического обслуживания, наладки и испытаний оборудования реакторного (реакторно-турбинного) цеха.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

В процессе освоения данной дисциплины у студента формируются следующие компетенции:

профессиональные

Задачи профессиональной деятельности (ЗПД)	Объект или область знания	Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
Разработка проектной и рабочей технической документации, оформление законченных проектно-конструкторских работ.	Ядерно-энергетическое, тепломеханическое, транспортно-технологическое и иное оборудование атомных станций.	ПК-6 – Способен к конструированию и проектированию узлов и элементов аппаратов и систем в соответствии с техническим заданием и требованиями безопасной работы с использованием средств автоматизации проектирования	З-ПК-6 знать требования безопасной работы, предъявляемые к узлам и элементам систем; У-ПК-6 уметь конструировать и проектировать элементы систем в соответствии с техническим заданием; В-ПК-6 владеть средствами автоматизации проектирования
Разработка проектно-технологической документации по выводу из эксплуатации объектов	Ядерно-энергетическое, тепломеханическое, транспортно-технологическое и иное оборудова-	ПК-11 - способен анализировать технологии монтажа, ремонта и демонтажа оборудования ЯЭУ применительно к	З-ПК-11 знать правила техники безопасности при проведении монтажа, ремонта и демонтажа оборудования ЯЭУ; У-ПК-11 уметь проводить монтаж, ремонт и демонтаж обо-

использования атомной энергии.	ние атомных станций.	условиям сооружения, эксплуатации и снятия с эксплуатации энергоблоков АЭС	рудования ЯЭУ применительно к условиям сооружения, эксплуатации и снятия с эксплуатации энергоблоков АЭС; В-ПК-11 владеть навыками монтажных и демонтажных работ на технологическом оборудовании
--------------------------------	----------------------	--	--

Задачи воспитания, реализуемые в рамках освоения дисциплины

Направление/цели	Создание условий, обеспечивающих	Использование воспитательного потенциала учебных дисциплин	Вовлечение в разноплановую внеучебную деятельность
Профессиональное воспитание	- формирование ответственности за профессиональный выбор, профессиональное развитие и профессиональные решения (В18)	Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования у студентов ответственности за свое профессиональное развитие посредством выбора студентами индивидуальных образовательных траекторий, организации системы общения между всеми участниками образовательного процесса, в том числе с использованием новых информационных технологий.	1. Организация научно-практических конференций, круглых столов, встреч с ведущими специалистами предприятий экономического сектора города по вопросам технологического лидерства России. 2. Участие в подготовке публикаций в высокорейтинговых рецензируемых научных изданиях

Структура и содержание учебной дисциплины

Дисциплина преподается студентам в 10-ом семестре (А). Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 ак. часа.

Календарный план

№ Р а з д е л а	№ Т е м ы	Наименование раздела (темы) дисциплины	Виды учебной деятельности (час.)					Аттестация раздела (форма)	Максимальный балл за раздел
			Всего	Лекции	Лабораторные	Практические	СРС/КСР		
1	2	3	4	5	6	7	8	10	11
Раздел 1. Конструкция основных типовых узлов транспортных устройств АС.									
1	1	Введение в дисциплину. Классификация и назначение основных типов транспортных устройств АС.	2	2				Кл1 (10 б)	20 б.

	2	Грузозахватные приспособления.	4	2			2		
	3	Гибкие грузовые и тяговые органы.	10	2	6		2		
	4	Барабаны, блоки, полиспасты.	9	4	2		2		
	5	Тормозные устройства.	13	2	8		2		
	6	Привод транспортных устройств	4	2			2		
Раздел 2. Конструкция основных типовых механизмов транспортных устройств АС.									
2	7	Механизмы подъема груза.	6	2			2	Кл2 (10 б)	20 б.
	8	Механизмы передвижения	6	2			2		
	9	Механизмы поворота и ротации	2	2					
Раздел 3. Конструкция основных транспортных устройств АС и требования, предъявляемые к ним.									
3	10	Конструкция наиболее важных транспортных устройств АС.	6	6				Кл3 (10 б)	20 б.
	11	Нормативные акты, утверждающие требования, предъявляемые к транспортным устройствам АС	2	2					
	12	Оценка безопасности эксплуатации транспортных устройств АС	4	2			2		
	13	Технический надзор за эксплуатацией и проектированием транспортных устройств АС	4	2			2		
Всего часов			72/8	32	16/8		24	Зачет	
Всего за аттестацию разделов									60 б.
Аттестация при зачете									40 б.

Используемые формы текущего контроля и аттестации разделов: Кл – коллоквиум

Содержание лекционного курса

Тема лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции	Всего часов	Учебно-методическое обеспечение
Введение в дисциплину. Цели и задачи курса. Роль и место транспортных устройств в работе АС. Классификация и назначение основных типов транспортных устройств АС, их влияние на безопасность АС. Литература.	2	[1-7]
Грузозахватные приспособления. Грузозахватные приспособления, общее устройство. Грузовые крюки и петли. Специальные ГЗУ.	2	[1-7]
Гибкие грузовые и тяговые органы. Канаты, материал, способ изготовления, общее устройство, классификация, маркировка, выбор.	2	[1-7]
Барабаны, блоки, полиспасты.	4	[1-7]

Полиспасты, общее устройство и основные параметры. Барабаны, общее устройство.		
Тормозные устройства. Классификация тормозных устройств. Требования, предъявляемые к тормозным устройствам. Конструкция колодочного тормоза.	2	[1-7]
Привод транспортных устройств Классификация приводов, их преимущества и недостатки. Электрический привод и его разновидности.	2	[1-7]
Механизмы подъема груза. Конструкции механизмов подъема груза. Структурные схемы и их элементы.	2	[1-7]
Механизмы передвижения. Конструкции механизмов передвижения крана и грузовой тележки. Структурные схемы и их элементы. Ходовые колеса.	2	[1-7]
Механизмы поворота и ротации Конструкции механизмов поворота и ротации. Структурные схемы приводов и их элементы. Опорно-поворотные устройства.	2	[1-7]
Конструкция наиболее важных транспортных устройств АС Наиболее ответственные транспортные устройства АС. Полярный кран реакторного отделения. Перегрузочная машина. Краны мостового типа.	6	[1-7]
Нормативные акты, утверждающие требования, предъявляемые к транспортным устройствам АС Основные требования НП-043-11.	2	[2]
Оценка безопасности эксплуатации транспортных устройств АС Вероятностный анализ безопасности эксплуатации опасных производственных объектов. Методы вероятностного анализа безопасности эксплуатации.	2	[2]
Технический надзор за эксплуатацией и проектированием транспортных устройств АС Технический надзор над проектированием, изготовлением и безопасной эксплуатацией транспортных устройств АС. Приборы безопасности.	2	[1-7]

Перечень лабораторных работ

Наименование лабораторной работы. Задания, вопросы, отрабатываемые на лабораторном занятии	Всего часов	Учебно-методическое обеспечение
Исследование стальных канатов	4	[1-7]
Исследование грузовых цепей	2	[1-7]
Исследование канатных полиспастов	2	[1-7]
Исследование колодочных тормозов с электромагнитным приводом	2	[1-7]
Исследование колодочных тормозов с электрогидравлическим толкателем	2	[1-7]
Исследование работы ленточного тормоза	4	[1-7]

Задания для самостоятельной работы студентов

Задания, вопросы, для самостоятельного изучения (задания)	Всего часов	Учебно-методическое обеспечение
Грузозахватные приспособления. Грузовые подвески, стропы, траверсы.	2	[1-7]
Гибкие грузовые и тяговые органы. Грузовые цепи. Сварные цепи. Пластинчатые цепи. Сравнительная характеристика канатов и цепей.	2	[1-7]
Барабаны, блоки, полиспасты. Блоки, звездочки. Определение КПД полиспаста.	2	[1-7]
Тормозные устройства. Конструкция ленточного тормоза. Конструкция дискового тормоза и дисково-колодочного тормоза. Грузоупорные тормоза.	2	[1-7]
Привод транспортных устройств. Характеристики электроприводов постоянного и переменного тока.	2	[1-7]
Механизмы подъема груза. Основные способы соединения тихоходного вала редуктора с барабаном.	2	[1-7]
Механизмы передвижения. Механизмы передвижения с безредбордными ходовыми колесами их преимущества, недостатки и область применения.	2	[1-7]
Конструкция наиболее важных транспортных устройств АС. Координатные краны перегрузки отработавшего ядерного топлива. Козловые крана, кран-балки.	2	[1-7]
Нормативные акты, утверждающие требования, предъявляемые к транспортным устройствам АС. Основные требования НП-043-11. Приборы безопасности.	4	[1-7]
Оценка безопасности эксплуатации транспортных устройств АС. Логико-вероятностные методы построения и анализа дерева отказов и дерева событий.	2	[1-7]
Основные типы и конструкции ограничителей грузоподъемности	2	[1-7]

Образовательные технологии

При реализации учебного материала курса используются различные образовательные технологии, способствующие созданию атмосферы свободной и творческой дискуссии как между преподавателем и студентами, так и в студенческой группе. Целью при этом является выработка у студентов навыков и компетенций, позволяющих самостоятельно вести исследовательскую и научно-педагогическую работу.

Практическая подготовка при реализации учебной дисциплины организуется путем проведения практических занятий, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка также включает в себя занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Аудиторные занятия проводятся в виде лекций с использованием ПК и компьютерного проектора, практических занятий, с использованием ПК при проведении расчетов. Самостоятельная работа студентов проводится под руководством преподавателей, с оказанием консультаций и помощи при подготовке к контрольным работам, выполнении домашних заданий

Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в следующей таблице:

№ п/п	Наименование контролируемых разделов (темы)	Код и наименование индикатора достижения компетенций	Наименование оценочного средства
Входной контроль			
1	Входной контроль		Вопросы входного контроля (устно)
Аттестация разделов, текущий контроль успеваемости			
2	Конструкция основных типовых узлов транспортных устройств АС	З-ПК-6 знать требования безопасной работы, предъявляемые к узлам и элементам систем;	Вопросы к Кл1 (письменно)
		У-ПК-6 уметь конструировать и проектировать элементы систем в соответствии с техническим заданием;	
		В-ПК-6 владеть средствами автоматизации проектирования	
		З-ПК-11 знать правила техники безопасности при проведении монтажа, ремонта и демонтажа оборудования ЯЭУ	
		У-ПК-11 уметь проводить монтаж, ремонт и демонтаж оборудования ЯЭУ применительно к условиям сооружения, эксплуатации и снятия с эксплуатации энергоблоков АЭС	
		В-ПК-11 владеть навыками монтажных и демонтажных работ на технологическом оборудовании	
3	Конструкция основных типовых механизмов транспортных устройств АС	З-ПК-6 знать требования безопасной работы, предъявляемые к узлам и элементам систем;	Вопросы к Кл1 (письменно)
		У-ПК-6 уметь конструировать и проектировать элементы систем в соответствии с техническим заданием;	
		В-ПК-6 владеть средствами автоматизации проектирования	
		З-ПК-11 знать правила техники безопасности при проведении монтажа, ремонта и демонтажа оборудования ЯЭУ	
		У-ПК-11 уметь проводить монтаж, ремонт и демонтаж оборудования ЯЭУ применительно к условиям сооружения, эксплуатации и снятия с эксплуатации энергоблоков АЭС	
		В-ПК-11 владеть навыками монтажных и демонтажных работ на технологическом оборудовании	

4	Конструкция основных транспортных устройств АС и требования, предъявляемые к ним	З-ПК-6 знать требования безопасной работы, предъявляемые к узлам и элементам систем;	Вопросы к Кл1 (письменно)
		У-ПК-6 уметь конструировать и проектировать элементы систем в соответствии с техническим заданием;	
		В-ПК-6 владеть средствами автоматизации проектирования	
		З-ПК-11 знать правила техники безопасности при проведении монтажа, ремонта и демонтажа оборудования ЯЭУ	
		У-ПК-11 уметь проводить монтаж, ремонт и демонтаж оборудования ЯЭУ применительно к условиям сооружения, эксплуатации и снятия с эксплуатации энергоблоков АЭС	
		В-ПК-11 владеть навыками монтажных и демонтажных работ на технологическом оборудовании	
Промежуточная аттестация			
1	Зачет	ПК-6, ПК-11	Вопросы к зачету (письменно)

Входной контроль предназначен для выявления пробелов в знаниях студентов и готовности их к получению новых знаний. Оценочные средства для входного контроля представляют собой вопросы, которые задаются студентам в устной форме.

Перечень вопросов входного контроля.

1. Компоновка главного корпуса АЭС с реактором ВВЭР-1000.
2. Конструкция оборудования первого контура реактора ВВЭР-1000.
3. Конструкция оборудования второго контура реактора ВВЭР-1000.
4. Вспомогательные системы реактора ВВЭР-1000.
5. Особенности конструкции реактора ВВЭР-1200.
6. Особенности конструкции реактора ВВЭР-ТОИ.
7. Конструкция реактора РБМК.
8. Конструкции реакторов БН-600, БН-800.
9. Конструктивные особенности реактора СВБР.
10. Конструктивные особенности реактора Брест.

Текущий контроль успеваемости – это непрерывно осуществляемый мониторинг уровня усвоения знаний и формирования умений и навыков в течение семестра. Текущий контроль знаний, умений и навыков студентов осуществляется в ходе учебных (аудиторных) занятий, проводимых по расписанию. Формами текущего контроля выступают опросы на лабораторных занятиях, проверка отчетов по выполненным лабораторным работам.

Лабораторные работы проводятся в лаборатории транспортных устройств. Рабочей программой предусмотрено выполнение шести лабораторных работ по следующим темам: Исследование стальных канатов, Исследование грузовых цепей
Исследование канатных полиспадов, Исследование колодочных тормозов с электромагнитным приводом, Исследование колодочных тормозов с электрогидравлическим толкателем, Исследование работы ленточного тормоза. Для выполнения лабораторных работ студенты делятся на подгруппы по 3-4 человека, подгруппы выполняют разные лабораторные работы.

Выполнение лабораторной работы включает в себя следующие этапы: устный опрос по теоретическому материалу по теме лабораторной работы, выполнение эксперимента, статистическую обработку результатов эксперимента (при необходимости), подготовку и защиту письменного отчета по лабораторной работе.

Примерный перечень вопросов, задаваемых при устном отчете:

1. Опишите конструкцию устройства, рассматриваемого в лабораторной работе.
2. Раскройте классификацию и маркировку рассматриваемых в лабораторной работе устройств.
3. Опишите принцип действия устройства, рассматриваемого в лабораторной работе.
4. Опишите преимущества и недостатки рассматриваемого устройства.
5. Раскройте область применения рассматриваемого устройства.
6. Перечислите основные характеристики рассматриваемого устройства.
7. Раскройте, от каких параметров зависят основные характеристики устройства.
8. Опишите особенности настройки и технического обслуживания рассматриваемого устройства.
9. Опишите конструкцию лабораторного стенда (при наличии)
10. Раскройте последовательность выполнения эксперимента.
11. Раскройте требования безопасности, которые необходимо соблюдать при выполнении эксперимента.

Отчет по лабораторной работе оформляется на подгруппу. Отчет по лабораторной работе должен содержать название и цель лабораторной работы, фамилии и инициалы студентов, выполнивших лабораторную работу, краткое изложение основных понятий, схему лабораторной установки, результаты эксперимента, их статистическую обработку (при необходимости), вывод. Вывод должен характеризовать результаты проведенного эксперимента, их соответствие теоретическим данным, при необходимости объяснение причин расхождения.

По результатам выполнения лабораторной работы студент может заработать от 3 до 5 баллов.

Шкала оценивания лабораторных работ

Оценка (стандартная)	Баллы рейтинговой оценки	Требования
5	5,0	выставляется студенту, если он демонстрирует свободное владение теоретическим материалом по теме лабораторной работы, самостоятельно провел эксперимент и выполнил обработку полученных результатов, грамотно сформулировал вывод по работе
4	4,0	выставляется студенту, если он демонстрирует владение теоретическим материалом по теме лабораторной работы, в большей части самостоятельно провел эксперимент и выполнил обработку полученных результатов, самостоятельно сформулировал вывод по работе
3	3,0	выставляется студенту, если он демонстрирует владение большей частью теоретического материала по теме лабораторной работы, провел эксперимент и выполнил обработку полученных результатов с помощью преподавателя, не смог самостоятельно сформулировать вывод по работе.
н/з	0	выставляется студенту, если он не демонстрирует владения большей частью теоретического материала по теме лабораторной работы, не смог провести экспериментальную часть работы или обработку полученных данных.

Аттестация раздела по дисциплине проводится в форме коллоквиума (Кл). Студент допускается к коллоквиуму при отсутствии задолженностей по текущему контролю успеваемости. Коллоквиум проводится письменно по вопросам, объединенным в билеты. Билет содержит от 2 вопросов. На выполнение задания отводится 30 минут. Коллоквиум – это форма контроля, направленная на проверку уровня освоения контролируемого теоретического и практического материала по дидактическим единицам дисциплины (терминологический аппарат, основные методы).

Вопросы к Коллоквиуму 1.

1. Какие транспортные устройства используются на АС?
2. Перечислите основные параметры кранов АС?
3. В чем отличие номинальной и максимальной грузоподъемности?
4. Что называется пролетом крана?
5. Что называется высотой подъема груза?
6. Что называется глубиной опускания?
7. Что называется диапазоном подъема?
8. Что называется группой классификации режима работы?
9. Что характеризует класс использования?
10. Что характеризует класс нагружения?
11. Какие виды кранов классифицируются по виду используемой металлоконструкции?
12. Какие типы кранов классифицируются по степени подвижности?
13. Какие типы кранов классифицируются по виду грузозахватного устройства (ГЗУ)?
14. Какие типы кранов классифицируются по типу привода?
15. Какие типы кранов классифицируются по способу опирания на крановый путь?
16. Какие специалисты должны быть назначены в организации, в которой имеются краны?
17. За что несет ответственность специалист, ответственный за осуществление производственного контроля при эксплуатации ПС?
18. За что несет ответственность специалист, ответственный за содержание ПС в работоспособном состоянии?
19. За что несет ответственность специалист, ответственный за безопасное производство работ с применением ПС?
20. Что включает в себя расчет крана по первому расчетному случаю?
21. Что включает в себя расчет крана по второму расчетному случаю?
22. Что включает в себя расчет крана по второму расчетному случаю?
23. Какие типы ГЗУ используются в ГПМ?
24. Из какого материала изготавливаются крюки?
25. Какими способами могут изготавливаться крюки?
26. Чем отличаются укороченные и нормальные крюковые подвески?
27. Какие элементы входят в состав нормальной крюковой подвески?
28. Расшифруйте обозначение крюковой подвески 4-20-400
29. Какие материалы используются для изготовления канатов?
30. Какие виды канатов выделяются по их конструкции?
31. Какие виды канатов различают по направлению свивки?
32. Какие виды канатов различают по взаимному сочетанию направления свивок?
33. Какие типы канатов различают по виду контакта проволок в прядях?
34. Что такое нераскручивающийся канат?
35. Какие виды сердечников используются в канатах?

36. Какие виды канатов различаются по типу покрытия проволок?
37. По каким критериям бракуются канаты?
38. Из каких материалов изготавливаются сварные цепи?
39. Из каких материалов изготавливаются пластинчатые цепи?
40. В чем преимущество цепей перед канатами?
41. Какие виды барабанов различают по виду образующей?
42. В чем преимущество нарезных барабанов?
43. Какие материалы используют для изготовления барабанов?
44. Какие виды крепления каната на барабан применяются?
45. Каковы основные параметры полиспаста?
46. Что показывает кратность полиспаста?
47. Какие типы полиспастов вы знаете?
48. В чем преимущество сдвоенных полиспастов в кранах мостового типа?
49. Как определить кратность полиспаста?
50. Из каких элементов состоит колодочный тормоз?
51. Перечислите все типы приводов, применяемых в ТУ АС?
52. В каких случаях может быть применен ручной привод?
53. Перечислите основные виды электродвигателей, применяемых в ТУ АС?
54. Перечислите основные преимущества электропривода?
55. В чем преимущества и недостатки двигателей постоянного тока?
56. В чем преимущества и недостатки двигателей с коротко-замкнутым ротором (КЗР)?
57. В чем особенность запуска пуска двигателей переменного тока с фазным ротором?
58. В чем заключается основной недостаток резисторно-контакторного способа регулирования скорости?
59. Какой тип электропривода и системы управления получил наибольшее распространение в мире в настоящий момент?
60. В чем основное преимущество и недостаток системы регулирования скорости от инверторного частотного преобразователя?

Вопросы к Коллоквиуму 2.

1. Какие элементы входят в состав механизма подъема?
2. В какой части механизма подъема может быть установлен тормоз?
3. Каковы преимущества и недостатки соединения вала редуктора с валом барабана с помощью соединительной муфты?
4. Каковы преимущества и недостатки соединения вала редуктора с валом барабана с помощью общего трехопорного вала?
5. Каковы преимущества и недостатки соединения вала редуктора с осью барабана с помощью зубчатой муфты, встроенной в барабан?
6. Каковы преимущества и недостатки соединения вала редуктора с валом барабана с помощью открытой зубчатой передачи?
7. От каких параметров зависит мощность двигателя механизма подъема?
8. По каким параметрам подбирается электродвигатель механизма подъема?
9. От каких параметров зависит максимальное усилие в грузовом канате?
10. От каких параметров зависит передаточное отношение трансмиссии механизма подъема?
11. От каких параметров зависит крутящий момент на тихоходном валу редуктора?
12. По каким параметрам подбирается редуктор механизма подъема?
13. От каких параметров зависит статический тормозной момент механизма подъема?

14. Какие бывают механизмы передвижения по числу приводов?
15. Из каких двух основных составных узлов состоит механизм передвижения?
16. Что входит в ходовую часть механизма передвижения?
17. Что входит в состав привода механизма передвижения?
18. Где может быть установлен тормоз механизма передвижения?
19. В чем недостаток центрального привода с тихоходным трансмиссионным валом?
20. В чем недостаток центрального привода с тихоходным трансмиссионным валом?
21. В чем преимущество и недостаток центрального привода с тихоходным трансмиссионным валом?
22. Раскройте преимущества и недостатки механизма передвижения с отдельным приводом?
23. В чем преимущество механизмов передвижения с центральным приводом с использованием конических ходовых колес?
24. В зависимости от каких параметров выбирается диаметр ходового колеса?
25. В чем преимущество и недостаток механизмов передвижения тележки с приводом от тяговых лебедок?
26. От чего зависит сопротивление передвижению крана от сил трения?
27. От чего зависит сопротивление передвижению крана от уклона?
28. От чего зависит сопротивление передвижению крана от сил инерции?
29. От чего зависит сопротивление передвижению крана от действия ветровых нагрузок?
30. От каких параметров зависит мощность двигателя механизма передвижения?
31. От каких параметров зависит передаточное отношение трансмиссии механизма передвижения?
32. От каких параметров зависит крутящий момент на тихоходном валу двигателя механизма передвижения?
33. Из каких основных узлов состоит механизм поворота/ротации?
34. Какие типы опорно-поворотных устройств различают?
35. Каковы основные функции опорно-поворотного круга?
36. По каким параметрам выбирается опорно-поворотный круг?
37. Какие составляющие входят в суммарное сопротивление повороту?
38. От чего зависит мощность двигателя механизма поворота/ротации?
39. От чего зависит передаточное отношение трансмиссии механизма поворота/ротации?
40. Каково основное отличие механизмов поворота/ротации от механизмов передвижения и подъема?

Вопросы к Коллоквиуму 3.

1. Какие элементы входят в состав металлоконструкции мостового крана?
2. Какие механизмы входят в состав мостового крана?
3. Какие элементы входят в состав металлоконструкции козлового крана?
4. Какие механизмы входят в состав козлового крана?
5. В чем особенность механизмов подъема козловых и мостовых кранов?
6. Какие типы кранов наиболее характерны для атомных электростанций?
7. В каких кранах видах кранов атомных станций согласно НП 043-11 в механизме подъема груза должны использоваться дублирующие тормоза?
8. Какой вариант передачи тягового усилия может быть использован в кранах группы Б согласно НП 043-11?
9. В каких кранах видах кранов атомных станций согласно НП 043-11 в механизме передвижения крана должны использоваться дублирующие тормоза?

10. Каким преимуществом обладают электроприводы с использованием инверторных частотных преобразователей?
11. В каких кранах видах кранов атомных станций согласно НП 043-11 дублируются ограничители подъема крюка?
12. На наличие каких дефектов необходимо проверять заземление элементов электрооборудования крана?
13. На какую перегрузку должен быть настроен ограничитель грузоподъемности мостового крана?
14. В каком случае нет необходимости в определении остаточного ресурса расчетными методами?
15. Какие типы кранов атомных станций относятся к группе Б согласно НП 043-11?
16. На какое значение тормозного момента настраиваются тормоза механизма подъема кранов групп А и Б согласно НП 043-11?
17. Какие задачи выполняет линейный контактор?
18. Какой вид поперечного сечения балок пролетного строения наиболее часто применяется в мостовых кранах?
19. Где должны быть установлены контакты безопасности (концевые выключатели)?
20. Перечислите законодательные и нормативные правовые акты в области промышленной безопасности подъемных сооружений?
21. Перечислите основные требования к подъемным сооружениям АЭС
22. Назовите основные требования к эксплуатации подъемных сооружений АЭС
23. Каков порядок проведения экспертизы?
24. Какие требования предъявляются к кранам группы А?
25. Какие требования предъявляются к кранам группы Б?
26. Какие требования предъявляются к кранам группы В?
27. Назовите конструктивные особенности механизмов подъема грузов кранов группы А?
28. Назовите конструктивные особенности механизмов подъема грузов кранов группы Б?
29. Назовите конструктивные особенности механизмов передвижения грузов кранов группы А?
30. Назовите конструктивные особенности механизмов передвижения грузов кранов группы Б?
31. Что включает электрооборудование кранов?
32. Какие приборы и устройства безопасности применяются на кранах АС?
33. Что включают статические испытания подъемных сооружений?
34. Что включают динамические испытания подъемных сооружений?
35. Какие функции выполняет перегрузочная машина?
36. Какие требования предъявляются к рабочим характеристикам перегрузочной машины?
37. Какие механизмы входят в состав перегрузочной машины?
38. Какие операции выполняет полярный кран реакторного отделения?
39. Какие элементы входят в состав полярного крана?
40. Перечислите наиболее ответственные транспортные устройства АС?

На коллоквиуме студент может заработать от 6 до 10 баллов.

Шкала оценки коллоквиумов.

Оценка экзамена (стандартная)	Баллы рейтинговой оценки	Требования к знаниям
<i>«отлично»</i>	10	выставляется студенту, если он полно, грамотно и без

		ошибок ответил на все вопросы, в том числе и дополнительные
«хорошо»	8-9	выставляется студенту, если он без существенных ошибок ответил на все вопросы, однако допускал отдельные неточности или не демонстрировал достаточно глубокого знания материала
«удовлетворительно»	6-7	выставляется студенту, если он в ответах на вопросы продемонстрировал только знание основного материала, допускал существенные неточности в ответах, недостаточно технически грамотно формулировал ответы
«неудовлетворительно»	0-5	выставляется студенту, если допускал неправильные ответы на поставленные вопросы или не смог ответить на часть вопросов, не смог подтвердить знание значительной части материала.

Итоговый балл за раздел складывается из баллов, набранных в ходе текущего контроля успеваемости и на аттестации раздела. В каждом из разделов учитываются баллы за лабораторные работы, выполненные за период текущий календарный период, и баллы, набранные на коллоквиуме. Раздел считается освоенным студентом, если по всем из видов контроля им получена положительная оценка. Максимальная сумма баллов за раздел – 20 (5+5+10), минимальная – 12 (3+3+6).

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета. Зачет проводится письменно по вопросам, объединенным в билеты. Билет содержит от 3 вопросов из разных разделов. На выполнение задания отводится 60 минут.

Перечень вопросов к зачету.

1. Какие транспортные устройства используются на АС?
2. Перечислите основные параметры кранов АС?
3. В чем отличие номинальной и максимальной грузоподъемности?
4. Что называется пролетом крана?
5. Что называется высотой подъема груза?
6. Что называется глубиной опускания?
7. Что называется диапазоном подъема?
8. Что называется группой классификации режима работы?
9. Что характеризует класс использования?
10. Что характеризует класс нагружения?
11. Какие виды кранов классифицируются по виду используемой металлоконструкции?
12. Какие типы кранов классифицируются по степени подвижности?
13. Какие типы кранов классифицируются по виду грузозахватного устройства (ГЗУ)?
14. Какие типы кранов классифицируются по типу привода?
15. Какие типы кранов классифицируются по способу опирания на крановый путь?
16. Какие специалисты должны быть назначены в организации, в которой имеются краны?
17. За что несет ответственность специалист, ответственный за осуществление производственного контроля при эксплуатации ПС?
18. За что несет ответственность специалист, ответственный за содержание ПС в работоспособном состоянии?
19. За что несет ответственность специалист, ответственный за безопасное производство работ с применением ПС?
20. Что включает в себя расчет крана по первому расчетному случаю?
21. Что включает в себя расчет крана по второму расчетному случаю?

22. Что включает в себя расчет крана по второму расчетному случаю?
23. Какие типы ГЗУ используются в ГПМ?
24. Из какого материала изготавливаются крюки?
25. Какими способами могут изготавливаться крюки?
26. Чем отличаются укороченные и нормальные крюковые подвески?
27. Какие элементы входят в состав нормальной крюковой подвески?
28. Расшифруйте обозначение крюковой подвески 4-20-400
29. Какие материалы используются для изготовления канатов?
30. Какие виды канатов выделяются по их конструкции?
31. Какие виды канатов различают по направлению свивки?
32. Какие виды канатов различают по взаимному сочетанию направления свивок?
33. Какие типы канатов различают по виду контакта проволок в прядях?
34. Что такое нераскручивающийся канат?
35. Какие виды сердечников используются в канатах?
36. Какие виды канатов различаются по типу покрытия проволок?
37. По каким критериям бракуются канаты?
38. Из каких материалов изготавливаются сварные цепи?
39. Из каких материалов изготавливаются пластинчатые цепи?
40. В чем преимущество цепей перед канатами?
41. Какие виды барабанов различают по виду образующей?
42. В чем преимущество нарезных барабанов?
43. Какие материалы используют для изготовления барабанов?
44. Какие виды крепления каната на барабан применяются?
45. Каковы основные параметры полиспаста?
46. Что показывает кратность полиспаста?
47. Какие типы полиспастов вы знаете?
48. В чем преимущество сдвоенных полиспастов в кранах мостового типа?
49. Как определить кратность полиспаста?
50. Из каких элементов состоит колодочный тормоз?
51. Перечислите все типы приводов, применяемых в ТУ АС?
52. В каких случаях может быть применен ручной привод?
53. Перечислите основные виды электродвигателей, применяемых в ТУ АС?
54. Перечислите основные преимущества электропривода?
55. В чем преимущества и недостатки двигателей постоянного тока?
56. В чем преимущества и недостатки двигателей с коротко-замкнутым ротором (КЗР)?
57. В чем особенность запуска пуска двигателей переменного тока с фазным ротором?
58. В чем заключается основной недостаток резисторно-контакторного способа регулирования скорости?
59. Какой тип электропривода и системы управления получил наибольшее распространение в мире в настоящий момент?
60. В чем основное преимущество и недостаток системы регулирования скорости от инверторного частотного преобразователя?
61. Какие элементы входят в состав механизма подъема?
62. В какой части механизма подъема может быть установлен тормоз?
63. Каковы преимущества и недостатки соединения вала редуктора с валом барабана с помощью соединительной муфты?
64. Каковы преимущества и недостатки соединения вала редуктора с валом барабана с помощью общего трехопорного вала?
65. Каковы преимущества и недостатки соединения вала редуктора с осью барабана с помощью зубчатой муфты, встроенной в барабан?
66. Каковы преимущества и недостатки соединения вала редуктора с валом барабана с помощью открытой зубчатой передачи?

67. От каких параметров зависит мощность двигателя механизма подъема?
68. По каким параметрам подбирается электродвигатель механизма подъема?
69. От каких параметров зависит максимальное усилие в грузовом канате?
70. От каких параметров зависит передаточное отношение трансмиссии механизма подъема?
71. От каких параметров зависит крутящий момент на тихоходном валу редуктора?
72. По каким параметрам подбирается редуктор механизма подъема?
73. От каких параметров зависит статический тормозной момент механизма подъема?
74. Какие бывают механизмы передвижения по числу приводов?
75. Из каких двух основных составных узлов состоит механизм передвижения?
76. Что входит в ходовую часть механизма передвижения?
77. Что входит в состав привода механизма передвижения?
78. Где может быть установлен тормоз механизма передвижения?
79. В чем недостаток центрального привода с тихоходным трансмиссионным валом?
80. В чем недостаток центрального привода с тихоходным трансмиссионным валом?
81. В чем преимущество и недостаток центрального привода с тихоходным трансмиссионным валом?
82. Раскройте преимущества и недостатки механизма передвижения с отдельным приводом?
83. В чем преимущество механизмов передвижения с центральным приводом с использованием конических ходовых колес?
84. В зависимости от каких параметров выбирается диаметр ходового колеса?
85. В чем преимущество и недостаток механизмов передвижения тележки с приводом от тяговых лебедок?
86. От чего зависит сопротивление передвижению крана от сил трения?
87. От чего зависит сопротивление передвижению крана от уклона?
88. От чего зависит сопротивление передвижению крана от сил инерции?
89. От чего зависит сопротивление передвижению крана от действия ветровых нагрузок?
90. От каких параметров зависит мощность двигателя механизма передвижения?
91. От каких параметров зависит передаточное отношение трансмиссии механизма передвижения?
92. От каких параметров зависит крутящий момент на тихоходном валу двигателя механизма передвижения?
93. Из каких основных узлов состоит механизм поворота/ротации?
94. Какие типы опорно-поворотных устройств различают?
95. Каковы основные функции опорно-поворотного круга?
96. По каким параметрам выбирается опорно-поворотный круг?
97. Какие составляющие входят в суммарное сопротивление повороту?
98. От чего зависит мощность двигателя механизма поворота/ротации?
99. От чего зависит передаточное отношение трансмиссии механизма поворота/ротации?
100. Каково основное отличие механизмов поворота/ротации от механизмов передвижения и подъема?
101. Какие элементы входят в состав металлоконструкции мостового крана?
102. Какие механизмы входят в состав мостового крана?
103. Какие элементы входят в состав металлоконструкции козлового крана?
104. Какие механизмы входят в состав козлового крана?
105. В чем особенность механизмов подъема козловых и мостовых кранов?
106. Какие типы кранов наиболее характерны для атомных электростанций?
107. В каких кранах видах кранов атомных станций согласно НП 043-11 в механизме подъема груза должны использоваться дублирующие тормоза?
108. Какой вариант передачи тягового усилия может быть использован в кранах группы Б согласно НП 043-11?

109. В каких кранах видах кранов атомных станций согласно НП 043-11 в механизме передвижения крана должны использоваться дублирующие тормоза?
110. Каким преимуществом обладают электроприводы с использованием инверторных частотных преобразователей?
111. В каких кранах видах кранов атомных станций согласно НП 043-11 дублируются ограничители подъема крюка?
112. На наличие каких дефектов необходимо проверять заземление элементов электрооборудования крана?
113. На какую перегрузку должен быть настроен ограничитель грузоподъемности мостового крана?
114. В каком случае нет необходимости в определении остаточного ресурса расчетными методами?
115. Какие типы кранов атомных станций относятся к группе Б согласно НП 043-11?
116. На какое значение тормозного момента настраиваются тормоза механизма подъема кранов групп А и Б согласно НП 043-11?
117. Какие задачи выполняет линейный контактор?
118. Какой вид поперечного сечения балок пролетного строения наиболее часто применяется в мостовых кранах?
119. Где должны быть установлены контакты безопасности (концевые выключатели)?
120. Перечислите законодательные и нормативные правовые акты в области промышленной безопасности подъемных сооружений?
121. Перечислите основные требования к подъемным сооружениям АЭС
122. Назовите основные требования к эксплуатации подъемных сооружений АЭС
123. Каков порядок проведения экспертизы?
124. Какие требования предъявляются к кранам группы А?
125. Какие требования предъявляются к кранам группы Б?
126. Какие требования предъявляются к кранам группы В?
127. Назовите конструктивные особенности механизмов подъема грузов кранов группы А?
128. Назовите конструктивные особенности механизмов подъема грузов кранов группы Б?
129. Назовите конструктивные особенности механизмов передвижения грузов кранов группы А?
130. Назовите конструктивные особенности механизмов передвижения грузов кранов группы Б?
131. Что включает электрооборудование кранов?
132. Какие приборы и устройства безопасности применяются на кранах АС?
133. Что включают статические испытания подъемных сооружений?
134. Что включают динамические испытания подъемных сооружений?
135. Какие функции выполняет перегрузочная машина?
136. Какие требования предъявляются к рабочим характеристикам перегрузочной машины?
137. Какие механизмы входят в состав перегрузочной машины?
138. Какие операции выполняет полярный кран реакторного отделения?
139. Какие элементы входят в состав полярного крана?
140. Перечислите наиболее ответственные транспортные устройства АС?

На зачете студент может заработать от 24 до 40 баллов.

Шкала оценки зачета

Баллы (итоговой рейтинговой оценки)	Оценка (балл за ответ на зачете)	Требования к знаниям
60-100	«зачтено» 24 - 40 баллов	– Оценка «зачтено» если студент имеет знания основного материала, прочно усвоил программный материал, последовательно, четко и логически стройно его излагает его на

		зачете, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения, умеет тесно увязывать теорию с практикой. – Учебные достижения в семестровый период и результатами рубежного контроля демонстрируют достаточную степень овладения программным материалом.
0-59	«не зачтено» 0 - 23 баллов	– Оценка «не зачтено» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «не зачтено» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине. – Учебные достижения в семестровый период и результатами рубежного контроля демонстрировали не высокую степень овладения программным материалом по минимальной планке.

Итоговая оценка представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего, рубежного (по разделам) и промежуточного контроля и выставляется в соответствии с Положением о кредитно-модульной системе в соответствии со следующей шкалой:

Оценка по 5-балльной шкале	Сумма баллов за разделы и зачет	Оценка ECTS
5 – «отлично»	90-100	A
4 – «хорошо»	85-89	B
	75-84	C
	70-74	D
3 – «удовлетворительно»	65-69	E
	60-64	F
2 – «неудовлетворительно»	Менее 60	F

Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

Основная литература:

1. Масленников, Н. Р. Грузоподъемные машины и механизмы. Практикум : учебное пособие / Н. Р. Масленников, Н. В. Ерофеева. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2019. — 117 с. — ISBN 978-5-00137-115-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/133872>

2. Об утверждении федеральных норм и правил в области использования атомной энергии «Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных машин и механизмов, применяемых на объектах использования атомной энергии» Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 02 марта 2018 года N 92 (Зарегистрировано в Минюсте России 02 апреля 2018 года N 50582).

3. Киселев, И. Г. Атомные электростанции : методические указания / И. Г. Киселев. — Санкт-Петербург : ПГУПС, 2017. — 14 с. <https://e.lanbook.com/reader/book/101578/#3>

4. Якубенко, И. А. Технологические процессы производства тепловой и электрической энергии на АЭС : учебное пособие / И. А. Якубенко, М. Э. Пинчук. — Москва : НИЯУ МИФИ, 2013. — 288 с. <https://e.lanbook.com/reader/book/75782/#5>

Дополнительная литература:

5. Баранник, Б. Г. Основы общей энергетики. Курс лекций : учебное пособие / Б. Г. Баранник. — Мурманск : МГТУ, 2014. — 152 с. <https://e.lanbook.com/reader/book/142606/#5>

6. Францева, А. А. Основы эксергетического анализа топливоиспользующих установок : учебное пособие / А. А. Францева, О. К. Григорьева. — Новосибирск : НГТУ, 2019. — 88 с. <https://e.lanbook.com/reader/book/152219/#87>

7. Лазута, И. В. Приборы и автоматизированные системы безопасности грузоподъемных машин и механизмов : учебное пособие / И. В. Лазута. — Омск : СибАДИ, 2019. — 232 с. — ISBN 978-5-00113-111-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/149496>

Интернет-ресурсы:

1. <http://ivo.garant.ru/#/document/71912510/paragraph/1/doclist/16527/>
2. http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_157709/
3. <http://www.nppego.com/>
4. <http://www.rez.ru/>

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Лекции проводятся в учебной аудитории, оснащенной мультимедийным оборудованием для презентаций по темам лекционных занятий. Также при чтении лекций используется комплект плакатов по всему курсу.

Лабораторные и занятия проводятся в лаборатории «Подъемно-транспортные машины». При проведении лабораторных работ используется следующее оборудование: набор стальных канатов, штангенциркуль, линейка; набор грузовых цепей, установка для определения КПД полиспада, установка для определения тормозного момента колодочного тормоза с электромагнитным толкателем и установка для определения тормозного момента колодочного тормоза с электрогидравлическим толкателем; установка для определения тормозного момента ленточного тормоза

Учебно-методические рекомендации для студентов

1. Указания для прослушивания лекций

Перед началом занятий внимательно ознакомиться с учебным планом проведения лекций и списком рекомендованной литературы.

Перед посещением очередной лекции освежить в памяти основные концепции пройденного ранее материала. Подготовить при необходимости вопросы преподавателю. Не надо опасаться, что вопросы могут быть простыми.

На лекции основное внимание следует уделять не формулам и математическим выкладкам, а содержанию изучаемых вопросов, определениям и постановкам задач.

В процессе изучения лекционного курса необходимо по возможности часто возвращаться к основным понятиям и методам решения задач (здесь возможен выборочный контроль знаний студентов).

Желательно использовать конспекты лекций, в которых используется принятая преподавателем система обозначений.

Для более подробного изучения курса следует работать с рекомендованными литературными источниками и вновь появляющимися источниками.

2. Указания для участия на лабораторных занятиях.

Перед посещением уяснить тему лабораторного занятия и самостоятельно изучить связанные с ней понятия и методику проведения испытания по методическому указанию.

Перед испытанием активно участвовать в обсуждении с преподавателем основных понятий, связанных с темой занятия.

В процессе испытания строго соблюдать правила техники безопасности.

После испытания по возможности самостоятельно проводить обработку результатов эксперимента до окончательного итога и сделать вывод по работе.

В конце занятия при необходимости выяснить у преподавателя неясные вопросы.

Подготовить письменный отчет о проделанной работе.

3. Самостоятельная работа студентов обычно складывается из нескольких составляющих:

- работа с текстами: учебниками, историческими первоисточниками, дополнительной литературой, в том числе материалами интернета, а также проработка конспектов лекций;

- написание докладов, рефератов;

- подготовка к лабораторным занятиям;

- подготовка к зачету непосредственно перед ним.

Таким образом, самостоятельная работа студентов является необходимым компонентом получения полноценного высшего образования.

Учебно-методические рекомендации для преподавателей

Методические указания к проведению лекций

Лекция – играет важнейшую роль в организации учебного процесса, однако, она не может оставаться в современных условиях неизменной, ни по содержанию, ни по направленности, ни по форме.

В связи с расширением и углублением содержания лекций изменяется методика их проведения, основанная на использовании различного рода структурно-логических схем, каждая из которых имеет свою содержательную суть и назначение в построении вузовской лекции. Так, функциональные схемы, раскрывающие логику того или иного педагогического процесса, явления, позволяют придать лекции демонстрационно-развивающий или установочно-нацеливающий характер. Принципиальные схемы, отражающие блочное построение материала, способствуют превращению лекции из информационно-репродуктивной в структурно-нацеливающую (или проблемно-поисковую, или обзорно-тематическую – в зависимости от темы). Мнемознаки придают лекции четкость, конкретность, краткость во введении понятийного аппарата.

Лекция – весьма экономный способ изложения основ знаний, закладывает основы понимания студентами сущности этих знаний, эмоциональное отношение к знаниям, направляет пути и способы приобретения этих знаний.

Основная дидактическая цель лекции – формирование ориентировочной основы для последующего усвоения студентами учебного материала.

Лекция, как форма преподавания в высшем учебном заведении, обладает рядом функций: обучающая; воспитывающая; развивающая; информативная.

Можно выделить и преимущества лекции:

- творческое общение лектора с аудиторией, сотворчество, эмоциональное взаимодействие;

- лекция весьма экономный способ получения в общем виде основ знаний; лекция активизирует мысленную деятельность, если хорошо понята и внимательно прослушана, поэто-

му задача лектора – развивать активное внимание студентов, вызывать движение их мысли вслед за мыслью лектора.

От мастерства преподавателя зависит максимальное использование потенциальных возможностей этой ведущей формы вузовского обучения. Но процесс обучения, начинаясь на лекции, продолжается на лабораторных занятиях и углубляется самостоятельной работой.

В зависимости от места в лекционном или предметном учебном курсе выделяют вводную лекцию. Она знакомит студентов с целью и назначением курса, его ролью и местом в системе учебных дисциплин. Далее дается краткий обзор курса (вехи развития данной науки, имена известных ученых). В такой лекции ставятся научные проблемы, выдвигаются гипотезы, намечаются перспективы развития науки и ее вклада в практику. Во вводной лекции важно связать теоретический материал с практикой будущей работы специалистов. Далее целесообразно рассказать об общей методике работы над курсом, дать характеристику учебника и учебных пособий, ознакомить слушателей с обязательным списком литературы, рассказать об экзаменационных требованиях. Подобное введение помогает студентам получить общее представление о предмете, ориентирует их на систематическую работу над конспектами и литературой, знакомит с методикой работы над курсом.

При подготовке указанной лекций целесообразно учесть пробелы в знаниях студентов, выявленные на лабораторных занятиях, в процессе фронтальных опросов и, как минимум, дать им установку на пути устранения пробелов, а также дальнейшее усовершенствование своей подготовки в данной области. На итоговой лекции преподаватель выделяет основные идеи курса, показывает, каким образом можно использовать полученные знания на практике и при изучении других дисциплин. Подводятся итоги изучения дисциплины, показывается ее значение в формировании научного мировоззрения, обсуждаются особенности зачета или экзамена по предмету.

Лекция-визуализация возникла как результат поиска новых возможностей реализации принципа наглядности. Психолого-педагогические исследования показывают, что наглядность не только способствует более успешному восприятию и запоминанию учебного материала, но и позволяет проникнуть глубже в существо познаваемых явлений. Это происходит за счет работы обоих полушарий, а не одного левого, логического, привычно работающего при освоении точных наук. Правое полушарие, отвечающее за образно-эмоциональное восприятие предъявляемой информации, начинает активно работать именно при ее визуализации. Визуализованная лекция представляет собой устную информацию, преобразованную в визуальную форму. Видеоряд, будучи воспринятым и осознанным, сможет служить опорой адекватных мыслей и практических действий. Преподаватель должен выполнить такие демонстрационные материалы, такие формы наглядности, которые не только дополняют словесную информацию, но сами выступают носителями содержательной информации. Подготовка такой лекции состоит в реконструировании, перекодировании содержания лекции или ее части в визуальную форму для предъявления студентам через ТСО или вручную (слайды, пленки, планшеты, чертежи, рисунки, схемы и т.д.).

Лекция с заранее запланированными ошибками активизирует внимание студентов; развивать их мыслительную деятельность; формировать умения выступать в роли экспертов, рецензентов и т.д. Подготовка к лекции с заранее запланированными ошибками состоит в том, чтобы заложить в нее определенное количество ошибок содержательного, методического, поведенческого характера, их список преподаватель приносит на лекцию и предъявляет студентам в конце. Подбираются наиболее типичные ошибки, которые, обычно, не выпячиваются, а, как бы, затушевываются. Задача студентов состоит в том, чтобы по ходу лекции отмечать ошибки,

фиксировать их на полях и называть их в конце. На разбор ошибок отводится 5–10 минут. При этом правильные ответы называют и студенты, и преподаватель. Такая лекция одновременно выполняет стимулирующую, контрольную и диагностическую функцию, помогая диагностировать трудности усвоения предыдущего материала.

Структура зависит от особенностей учебного материала и дидактической цели; должна включать элемент целеполагания и подведения итогов. Структура лекции состоит из трех основных моментов: вводная часть, основная часть и заключительная.

Вводную часть лекции целесообразно начинать с формулировки ее темы и цели, чтобы избежать ее декларативности и неопределенности в изложении материала. Сообщение плана лекции обеспечивает на 10-12% более полное запоминание материала, чем на той же лекции, но без оглашения плана. Существует мнение, что лекция удается или проваливается в первые 10 минут. Поэтому умение овладеть вниманием слушателей уже во вводной части очень важно. Нередко, особенно в начале чтения курса, студенты настороженно встречают преподавателя, поэтому опытные лекторы начинают вводную часть с ярких, понятных фактов, связанных с содержанием предмета и способных пробудить интерес к своей личности и читаемой дисциплине.

В основной части преподавателю необходимо излагать материал в соответствии со структурой лекции, учитывать психологические особенности восприятия лекции. Необходимо максимально использовать первые 15-20 минут – период «глубокого» внимания слушателей, далее наступают утомление и снижение внимания (максимальное падение работоспособности на 40-й минуте лекции). Наиболее, важный материал в лекции должен повторяться, создавая некоторую избыточность учебной информации, так как колебания внимания происходят каждые 2-3 мин у каждого слушателя. Целесообразно предварительно рассчитывать скорость подачи информации. Существуют правила подачи материала. Они опираются на психологическую особенность человека – восприятие. Во время основной части помогает удерживать внимание слушателей возвращение к стержневой идее. В арсенале лектора должны быть свои приемы: возможен переход на шуточный тон изложения; можно задать вопрос аудитории и попросить любого студента ответить на него; можно прочесть какую-либо цитату и в это время позволить слушателям сделать минутную гимнастику для пальцев и даже поговорить с соседом; привести интересный (или даже чаще анекдотичный) случай из практики, который вызывал бы дружный смех слушателей, моментально снимал у них усталость, давал разрядку, возможность и желание воспринимать лекционный материал дальше, но она должна быть короткой, тактичной и к месту.

Тщательно надо продумать заключительную часть лекции, повторить ее положения, а на следующей лекции начать именно с них. Заключительная часть лекции предполагает: подведение итогов; обобщение прочитанного и уже знакомого, из самостоятельно изученного студентами, материала, формулировку выводов и т.д. Здесь преследуется цель ориентировать студентов на самостоятельную работу. Для этого может быть рекомендована литература по изучаемой проблематике, разъяснено, какие вопросы выносятся на лабораторные занятия, а какие необходимо изучить самостоятельно.

В самом конце лекции следует ответить на вопросы студентов, возможно поступившие в форме записок (о такой возможности надо предупредить студентов заранее). Со студентами, проявившими интерес к теме лекции, желательно побеседовать после ее окончания, пригласить их на консультацию для продолжения разговора. Отвечая на наивные или нелепые вопросы надо щадить самолюбие студента, малейшая бестактность при этом может привести к потере контакта с аудиторией.

Следует требовать, чтобы на лекцию в аудиторию студенты приходили за несколько минут до ее начала. Опаздывать на лекцию и входить в аудиторию после лектора большинство

опытных преподавателей не разрешают. Начиная лекцию, не рекомендуется делать длительное вступление, не относящееся к теме лекции.

Методические указания к проведению лабораторных занятий

Лабораторные занятия интегрируют теоретико-методологические знания и практические навыки и умения студентов в едином процессе деятельности учебно-исследовательского характера. Практически все выпускники вуза должны быть подготовлены к исследовательской работе. Лабораторные работы имеют особенно ярко выраженную специфику в зависимости от конкретной специализации. На лабораторных занятиях одной из эффективных форм работы является совместная групповая работа. Такие лабораторные занятия должны вести студентов к дальнейшей углубленной самостоятельной работе, активизировать их мыслительную деятельность, вооружать методами практической работы.

Проведением лабораторных занятий со студентами достигаются следующие цели:

- углубление и закрепление знания теоретического курса экспериментальной проверкой в лабораторных условиях изложенных в лекциях законов, положений и формул;
- приобретение навыков в научном экспериментировании, анализе полученных результатов;
- формирование первичных навыков организации, планирования и проведения научных исследований.

Формы организации лабораторного занятия зависят, прежде всего, от числа студентов, содержания и объема программного материала, числа лабораторных работ, а также от вместимости учебных помещений и наличия оборудования. В зависимости от этих условий применяются следующие формы проведения лабораторных занятий: фронтальную, по циклам, индивидуальную и смешанную (комбинированную). Фронтальная форма проведения лабораторных занятий предполагает одновременное выполнение работы всеми обучающимися. Ее применение способствует более глубокому усвоению учебного материала, поскольку график выполнения лабораторных работ поставлен в четкое соответствие с лекциями и упражнениями. При этом обеспечивается высокий методический уровень проведения работ, так как на каждом занятии внимание преподавателя сосредоточивается лишь на одной работе. Однако эта форма требует большого количества однотипного, иногда дорогостоящего оборудования и универсальных стендов, а для их размещения - значительных лабораторных площадей. Иногда в вузах используется организация лабораторных работ по циклам. При этом работы делятся на несколько циклов, соответствующих определенным разделам лекционного курса. В один цикл объединяются 3—5 работ, осуществляемых, как правило, на однотипных стендах. Обучающиеся выполняют работы по графику, переходя от одного цикла к другому. Применительно к цикловой форме организации создаются лабораторные практикумы по дисциплинам, имеющим в программах четко обозначенные разделы примерно одинаковой продолжительности по времени. Вузы, располагающие большими возможностями по лабораторной базе, внедряют индивидуальную форму организации работ, при которой каждый студент выполняет все намеченные программой работы в определенной последовательности, устанавливаемой графиком. В этом случае студенты одновременно могут работать над различными темами. Наиболее часто в вузах используется смешанная (комбинированная) форма организации лабораторных занятий, позволяющая использовать преимущества каждой из рассмотренных выше форм.

Лабораторные работы выполняются студентами самостоятельно. Это значит, что преподаватель и состав учебной лаборатории (кафедры) в ходе занятия должны не столько контролировать, сколько осуществлять научное и методическое руководство действиями обучающихся. Руководство действиями ведется так, чтобы, с одной стороны, обеспечить проявление инициа-

тивы и самостоятельности студентов, а с другой, — держать непрерывно в поле зрения работу каждого, лишь в самых необходимых случаях приходить на помощь.

3. Указания по контролю самостоятельной работы студентов

По усмотрению преподавателя задание на самостоятельную работу может быть индивидуальным или фронтальным.

При использовании индивидуальных заданий требовать от студента письменный отчет о проделанной работе.

При применении фронтальных заданий вести коллективные обсуждения со студентами основных теоретических положений.

С целью контроля качества выполнения самостоятельной работы требовать индивидуальные отчеты (допустимо вместо письменного отчета применять индивидуальные контрольные вопросы).

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС НИЯУ МИФИ и учебным планом основной образовательной программы по специальности 14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг.

Рабочую программу составил профессор Кобзев Р.А.

Рецензент: доцент Ефремова Т.А.

Программа одобрена на заседании УМКС 14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг.

Председатель учебно-методической комиссии Ефремова Т.А.