

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной
деятельности

 А.Б. Петроченков

« 27 » декабря 20 22 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Комплексная логистическая поддержка жизненного цикла энергетических установок
(наименование)

Форма обучения: очная
(очная/очно-заочная/заочная)

Уровень высшего образования: магистратура
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

Общая трудоёмкость: 108 (3)
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств
(код и наименование направления)

Направленность: Цифровые технологии проектирования систем управления и контроля авиационных двигателей и энергетических установок
(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель учебной дисциплины – ознакомление с концептуальными основами, технологиями, принципами и методами эффективной организации интегрированной логистической поддержки (ИЛП) энергетических установок на этапах жизненного цикла, направленных на улучшение показателей конкурентоспособности изделий отечественной промышленности. Решение задачи повышения эффективности взаимосвязанных производственных процессов обуславливает необходимость приобретения студентом умений и практических навыков использования современных методов и средств ИЛП, которые позволяют снизить затраты на постпроизводственных стадиях жизненного цикла изделия (ЖЦИ) и обеспечить его техническую готовность.

Задачи учебной дисциплины

- изучить основные понятия и определения в области управления жизненным циклом (ЖЦ) энергетических установок (ЭУ) как сложной, наукоемкой продукции; технологии, системы и средства автоматизации и информационной поддержки процессов ЖЦ ЭУ в рамках единого информационного пространства (ЕИП); основные понятия и нормативные документы в области интегрированной логистической поддержки (ИЛП) ЖЦ продукции как инструмента повышения ее конкурентоспособности;
- научиться выполнять анализ, проектирование и моделирование процессов жизненного цикла ЭУ в соответствии с предъявляемыми требованиями и проводить основные работы по этапам ИЛП; разрабатывать структурно-функциональную модель организации комплексной логистической поддержки жизненного цикла ЭУ и определять структуру интегрированной информационной среды для проведения анализа логистической поддержки (АЛП) как основного элемента ИЛП;
- сформировать навыки использования современных методов и программных сред для моделирования процессов жизненного цикла ЭУ в контексте комплексной логистической поддержки; разработки и анализа документации (стратегия, план) в области анализа логистической поддержки ЭУ согласно действующим стандартам; анализа исследуемой предметной области и формирования логистических структур объекта; формализации основных этапов разработки проекта АЛП как инструмента организации комплексной логистической поддержки ЭУ и повышения конкурентоспособности; работы в современных программных средах, реализующих функции интегрированной логистической поддержки жизненного цикла ЭУ как элемента ЕИП.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

- основные понятия и определения в области управления жизненным циклом (ЖЦ) энергетических установок (ЭУ) как сложной, наукоемкой продукции;
- технологии, системы и средства автоматизации и информационной поддержки процессов ЖЦ ЭУ;
- основополагающие стандарты и спецификации в области комплексной логистической поддержки продукции на этапах ЖЦ;
- процедура и методики проведения АЛП как ключевого этапа ИЛП.

1.3. Входные требования

Не предусмотрены

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-2.3	ИД-1ПК-2.3	<p>Знает: основные понятия в области управления жизненным циклом (ЖЦ) энергетических установок (ЭУ) как сложной, наукоемкой продукции; технологии, системы и средства автоматизации и информационной поддержки процессов ЖЦ ЭУ; основные понятия и определения, нормативные документы в области интегрированной логистической поддержки (ИЛП) ЖЦ продукции как инструмента ее эффективной эксплуатации и повышения ее конкурентоспособности; основные задачи, содержание и порядок разработки проекта анализа логистической поддержки (АЛП) ЭУ и сценария использования изделия по назначению; методику формирования логистических структур изделия установления связей между ними; методику оптимизации стоимости ЖЦ энергетических установок; технический и экономический анализ уровней ремонта (АУР).</p>	<p>Знает критерии выбора оптимальных решений при создании продукции, разработке автоматизированных технологий и производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики и испытаний, управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством, программного обеспечения, а также при внедрении и эффективной эксплуатации таких решений</p>	Зачет

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-2.3	ИД-2ПК-2.3	<p>Умеет: проводить основные работы по этапам создания проекта АЛП, анализировать функционально-структурную модель реализации комплексной логистической поддержки; на основе исследования предметной области обоснованно выбирать элементы-кандидаты на АЛП, формировать ЛСИ и ЛСФ, устанавливать связи между их элементами; проводить расчёт параметров стоимости ЖЦ энергетических установок; проводить технический и экономический анализ уровней ремонта; разрабатывать и анализировать согласно действующим стандартам стратегию и план мероприятий по АЛП как основу ИЛП на этапах ЖЦ и обеспечения ее эффективной эксплуатации; проводить анализ видов, последствий и критичности отказов (АВПКО), анализ обслуживания, обеспечивающего надежность (АООН), рассчитывать периодичность ремонтов и основных параметров МТО.</p>	<p>Умеет выбирать оптимальные решения при создании продукции, разработке автоматизированных технологий и производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики и испытаний, управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством, программного обеспечения, а также при внедрении и эффективной эксплуатации таких решений</p>	Отчёт по практическом у занятию
ПК-2.3	ИД-3ПК-2.3	<p>Владеет: навыками разработки и анализа документации (стратегия, план) в области анализа логистической поддержки ЭУ согласно действующим стандартам; навыками</p>	<p>Владеет навыками составления технико-экономических обоснований внедрения оптимальных решений при создании продукции, разработке автоматизированных</p>	Индивидуальн ое задание

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		<p>анализа исследуемой предметной области и формирования логистических структур объекта; навыками проведения АВПКО, АООН, определения периодичности ремонтов и основных параметров МТО при формировании эффективной стратегии эксплуатации ЭУ; навыками формализации основных этапов разработки проекта АЛП как инструмента организации комплексной логистической поддержки ЭУ, обеспечения эффективной эксплуатации и повышения конкурентоспособности; навыками работы в современных программных средах, реализующих функции интегрированной логистической поддержки жизненного цикла ЭУ как элемента ЕИП.</p>	<p>технологий и производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики и испытаний, управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством, программного обеспечения, их внедрении и эффективной эксплуатации</p>	

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		4	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	72	72	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	32	32	
- лабораторные работы (ЛР)			
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	36	36	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	36	36	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен			
Дифференцированный зачет			
Зачет	9	9	
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	108	108	

4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	
4-й семестр				
				СРС

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Эффективная организация и управление жизненным циклом энергетических установок	5	0	0	4
<p>Введение. Основные понятия, термины и определения. Предмет и задачи дисциплины.</p> <p>Тема 1. Процессы и этапы жизненного цикла энергетических установок.</p> <p>Понятие продукта и его жизненного цикла.</p> <p>Энергетическая установка как сложная, наукоемкая продукция. Взаимосвязи этапов жизненного цикла.</p> <p>Конкурентоспособность продукции. Цели, задачи и риски при управлении продукцией.</p> <p>Тема 2. Единое информационное пространство как способ управления жизненным циклом ЭУ и повышения конкурентоспособности.</p> <p>Распределенные производственные системы и виртуальные предприятия. Единое информационное пространство и основы его организации в соответствии с требованиями CALS- и PLM-технологий. Интегрированная логистическая поддержка этапов жизненного цикла ЭУ.</p>				
Комплексная логистическая поддержка жизненного цикла энергетических установок как элемент стратегии эффективной эксплуатации и повышения конкурентоспособности	9	0	6	10
<p>Тема 3. Основы построения процессов интегрированной логистики и нормативно-законодательная база в области интегрированной логистической поддержки жизненного цикла продукции.</p> <p>Логистическая система и её жизненные циклы.</p> <p>Интегрированная логистика. Структура и основные элементы интегрированной логистической поддержки. основополагающие стандарты в области интегрированной логистической поддержки продукции на этапах жизненного цикла.</p> <p>Тема 4. Анализ логистической поддержки как системообразующий элемент интегрированной логистики.</p> <p>Основные задачи и стадии выполнения анализа логистической поддержки (АЛП). Роль АЛП при организации комплексной логистической поддержки жизненного цикла ЭУ. Участники логистического анализа.</p> <p>Тема 5. Интегрированная информационная модель АЛП.</p> <p>Особенности организации данных анализа логистической поддержки. Технологии и системы управления данными на этапах жизненного цикла.</p> <p>Задачи, функции, преимущества и современное</p>				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
состояние в области PDM-систем как инструмента интеграции данных об изделии и обеспечения задач ИЛП.				
Базовые процедуры комплексной логистической поддержка жизненного цикла энергетических установок	14	0	24	16
<p>Тема 6. Разработка и анализ функциональной и логистической структур ЭУ, их элементов и готовых изделий, на базе методов и технологий интегрированной логистической поддержки. Особенности создания проекта анализа логистической поддержки и разработки функционально-логистической структуры изделия. Анализ видов, последствий и критичности отказов разрабатываемых изделий.</p> <p>Тема 7. Планирование процедур технического обслуживания, ремонта и материально-технического обеспечения в контексте интегрированной логистической поддержки</p> <p>Методика анализа обслуживания, обеспечивающего надежность. Методика расчёта периодичности планово-профилактических работ. Методика расчёта основных параметров материально-технического обеспечения. Разработка регламентов и технологий технического обслуживания и ремонта по результатам анализа логистической поддержки.</p> <p>Тема 8. Особенности разработки электронной документации как элемента комплексной логистической поддержки</p> <p>Понятие электронной эксплуатационной и ремонтной документации. Интерактивные электронно-технические руководства. Место ИЭТР в управлении ЖЦ изделия. Процедура подготовки исходной информации для разработки электронной эксплуатационной документации.</p>				
Особенности реализации комплексной логистической поддержки жизненного цикла ЭУ	4	0	6	6
<p>Тем 9. Методические основы оптимизации стоимости жизненного цикла изделия. Методика оптимизации стоимости жизненного цикла изделия. Технический и экономический анализ уровней ремонта.</p> <p>Тема 10. Программно-алгоритмические основы реализации комплексной интегрированной поддержки.</p> <p>Аналитический обзор современных инструментальных средств разработки, внедрения и эффективной эксплуатации системы интегрированной логистической поддержки жизненного цикла ЭУ.</p>				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
ИТОГО по 4-му семестру	32	0	36	36
ИТОГО по дисциплине	32	0	36	36

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Разработка концептуальной модели интегрированной логистической поддержки на этапах жизненного цикла. Выбор элементов-кандидатов на АЛП.
2	Разработка функционально-логистической структуры изделия и их реализация на базе программного продукта LSA Suite.
3	Проведение анализа видов, последствий и критичности отказов изделия и реализация методики в программном продукте LSA Suite.
4	Расчёт параметров технического обслуживания и ремонта изделия на базе программного продукта LSA Suite.
5	Расчёт основных параметров МТО на базе программного продукта LSA Suite.
6	Формирование технологии и задач технического обслуживания, расчет и анализ эксплуатационно-технических и технико-экономических характеристик изделий на базе программного продукта LSA Suite.
7	Представление процедурно-технологической информации о регламенте технического обслуживания и ремонта в системе структурированной разметки документа.

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.

5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	Бочкарев С. В., Петроченков А. Б., Ромодин А. В. Интегрированная логистическая поддержка эксплуатации электротехнических изделий : учебное пособие. Пермь : Изд-во ПГТУ, 2009. 397 с.	80
2	Бочкарёв С. В., Хорошев Н. И. Интегрированная логистическая поддержка продукции на этапах жизненного цикла : учебное пособие. Пермь : Изд-во ПНИПУ, 2016. 372 с. 23,5 усл. печ. л.	5
3	Интегрированная логистическая поддержка в интеллектуальном управлении энергетической эффективностью в нефтедобывающей отрасли : учебное пособие для студентов вузов по направлениям бакалавриата, магистратуры, аспирантуры и преподавателей / Петроченков А. Б., Ромодин А. В., Бочкарев С. В., Казанцев В. П., Третьяков О. В., Мазеин И. И., Габдульманов Р. В., Саяпин С. Н. Старый Оскол : ТНТ, 2021. 222 с. 13,02 усл. печ. л.	55
4	Логистика : учебник для вузов / Аникин Б. А., Дыбская В. В., Колобов А. А., Омельченко И. Н. 3-е изд., перераб. и доп. Москва : ИНФРА-М, 2012. 367 с. 23,0 усл. печ. л.	32
5	Управление качеством : учебное пособие для студентов высших учебных заведений / Бочкарёв С. В., Петроченков А. Б., Схиртладзе А. Г., Борискин В. П. Старый Оскол : ТНТ, 2019. 455 с. 26,51 усл. печ. л.	11
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Афанасенко И. Д., Борисова В. В. Экономическая логистика : для магистров и специалистов учебник для вузов. Санкт-Петербург [и др.] : Питер, 2013. 428 с. 27,000 усл. печ. л.	5
2	Инженерная логистика: логистически-ориентированное управление жизненным циклом продукции : учебник для вузов / Миротин Л. Б., Омельченко И. Н., Колобов А. А., Некрасов А. Г. Москва : Горячая линия-Телеком, 2011. 643 с. 53,75 усл. печ. л.	3

3	Информационная поддержка жизненного цикла изделий машиностроения. Принципы, системы и технологии CALS/ИПИ : учебное пособие для вузов / Ковшов А. Н., Назаров Ю. Ф., Ибрагимов И. М., Никифоров А. Д. Москва : Академия, 2007. 304 с. 19,0 усл. печ. л.	16
4	Рогов В. А., Чудаков А. Д. Управление запасами : учебник для вузов. Старый Оскол : ТНТ, 2017. 215 с. 12,55 усл. печ. л.	2
5	Скворцов А. В., Схиртладзе А. Г., Чмырь Д. А. Автоматизация управления жизненным циклом продукции : учебник для вузов. Москва : Академия, 2013. 319 с. 20,0 усл. печ. л.	4
6	Шаламов А. С. Интегрированная логистическая поддержка наукоемкой продукции. Москва : Унив. кн., 2008. 463 с.	1
2.2. Периодические издания		
	Не используется	
2.3. Нормативно-технические издания		
	Не используется	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
	Не используется	
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
	Не используется	

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Основная литература	Бочкарёв, С.В. Интегрированная логистическая поддержка продукции на этапах жизненного цикла: учебное пособие / С.В. Бочкарёв, Н.И. Хорошев. – Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2016. – 372 с.	https://elib.pstu.ru/vufind/Record/RUPNRPUelib3926	локальная сеть; авторизованный доступ
Основная литература	Бочкарев, С.В. Интегрированная логистическая поддержка эксплуатации электротехнических изделий: учебное пособие / С.В. Бочкарев, А.Б. Петроченков, А.В. Ромодин; Пермский государственный технический университет. – Пермь: Изд-во ПГТУ, 2009. – 397 с.	https://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib3084	локальная сеть; авторизованный доступ

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Основная литература	Бочкарёв, С.В. Управление качеством: учебное пособие для вузов / С.В. Бочкарев, А.Б. Петроченков, А.Г. Схиртладзе; Пермский национальный исследовательский политехнический университет. – Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2011. – 438 с.	https://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib3327	локальная сеть; авторизованный доступ

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	Windows 10 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Microsoft Office Visio Professional 2016 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)

6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
База данных научной электронной библиотеки (eLIBRARY.RU)	https://elibrary.ru/
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	http://lib.pstu.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	https://e.lanbook.com/
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/
Информационно-справочная система нормативно-технической документации "Техэксперт: нормы, правила, стандарты и законодательства России"	https://техэксперт.сайт/

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лекция	Маркерная доска, маркеры, проектор, экран, ноутбук или ПК	1

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Практическое занятие	Маркерная доска, маркеры, проектор, экран, ноутбук или ПК	1
Практическое занятие	ПК с установленным ПО в комплекте: системный блок, монитор, клавиатура, мышь	10

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Пермский национальный исследовательский политехнический
университет»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
«Комплексная логистическая поддержка жизненного цикла
энергетических установок»

Приложение к рабочей программе дисциплины

Направление подготовки:	15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств
Направленность (профиль) образовательной программы:	Цифровые технологии проектирования систем управления и контроля авиационных двигателей и энергетических установок
Квалификация выпускника:	«Магистр»
Выпускающая кафедра:	Микропроцессорных средств автоматизации
Форма обучения:	Очная

Курс: 1

Семестр: 4

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану:	3	3Е
Часов по рабочему учебному плану:	108	ч.

Форма промежуточной аттестации:

Зачет: 4 семестр

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине разработан в соответствии с общей частью фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации основной образовательной программы, которая устанавливает систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине устанавливает формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине, объекты оценивания и виды контроля

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра (1-го семестра учебного плана) и разбито на 4 учебных модуля. В каждом модуле предусмотрены аудиторские лекционные и практические занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения по дисциплине (табл. 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, сдаче отчетов по практическим занятиям зачета. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля				
	Текущий	Рубежный			Промежуточный
		ТКР	КР	ОПР	
Усвоенные знания					
3.1 знать основные понятия в области управления жизненным циклом (ЖЦ) энергетических установок как сложной, наукоемкой продукции	ТО	КР1			ТВ
3.2 знать технологии, системы и средства автоматизации и информационной поддержки процессов ЖЦ ЭУ	ТО	КР1, КР2			ТВ
3.3 знать основные понятия и определения, нормативные документы в области интегрированной логистической поддержки (ИЛП) ЖЦ продукции как инструмента ее эффективной эксплуатации и повышения ее конкурентоспособности	ТО	КР1, КР2			ТВ
3.4 знать основные задачи, содержание и порядок разработки проекта анализа логистической поддержки (АЛП) ЭУ и сценария использования изделия по назначению	ТО	КР1, КР2			ТВ
3.5 знать методику формирования логистических структур изделия установления связей между ними	ТО	КР2			ТВ
3.6 знать методику оптимизации стоимости ЖЦ энергетических установок	ТО	КР2			ТВ
3.7 знать особенности технического и экономического анализа уровней ремонта (АУР).	ТО	КР2			ТВ

Освоенные умения					
У.1 уметь проводить основные работы по этапам создания проекта АЛП, анализировать функционально-структурную модель реализации комплексной логистической поддержки			ОП31		ПЗ
У.2 уметь на основе исследования предметной области обоснованно выбирать элементы-кандидаты на АЛП, формировать логистическую структуру изделия и логистическую структуру функций (ЛСФ), устанавливая связи между их элементами			ОП31, ОП32		ПЗ
У.3 уметь проводить расчёт параметров стоимости ЖЦ энергетических установок и технический и экономический анализ уровней ремонта.			ОП36		ПЗ
У.4 уметь разрабатывать и анализировать согласно действующим стандартам стратегию и план мероприятий по АЛП как основу ИЛП на этапах ЖЦ и обеспечения ее эффективной эксплуатации			ОП31, ОП36, ОП37		ПЗ
У.5 уметь проводить анализ видов, последствий и критичности отказов (АВПКО), анализ обслуживания, обеспечивающего надежность (АООН), рассчитывать периодичность ремонтов и основных параметров МТО			ОП33, ОП34, ОП35		ПЗ
Приобретенные владения					
В.1 владеть навыками разработки и анализа документации (стратегия, план) в области анализа логистической поддержки ЭУ согласно действующим стандартам;			ОП31, ОП36	ИЗ1, ИЗ6	КЗ
В.2 владеть навыками анализа исследуемой предметной области и формирования логистических структур объекта			ОП31, ОП32	ИЗ1, ИЗ2	КЗ
В.3 владеть навыками проведения АВПКО, АООН, определения периодичности ремонтов и основных параметров МТО при формировании эффективной стратегии эксплуатации ЭУ			ОП33, ОП34, ОП35	ИЗ3, ИЗ4, ИЗ5	КЗ
В.4 владеть навыками формализации основных этапов разработки проекта АЛП как инструмента организации комплексной логистической поддержки ЭУ, обеспечения эффективной эксплуатации и повышения конкурентоспособности			ОП31, ОП36	ИЗ1, ИЗ6	КЗ
В.5 навыками работы в современных программных средах, реализующих функции интегрированной логистической поддержки жизненного цикла ЭУ как элемента ЕИП				ИЗ2, ИЗ3, ИЗ4, ИЗ5, ИЗ6, ИЗ7	КЗ

С – собеседование по теме; ТО – коллоквиум (теоретический опрос); КЗ – кейс-задача (индивидуальное задание); ОПЗ – отчет по практическому занятию; Т/КР – рубежное тестирование (контрольная работа); ИЗ – индивидуальное задание; ТВ – теоретический вопрос; ПЗ – практическое задание; КЗ – комплексное задание дифференцированного зачета.

Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в виде зачета, проводимая с учётом результатов текущего и рубежного контроля.

2. Виды контроля, типовые контрольные задания и шкалы оценивания результатов обучения

Текущий контроль успеваемости имеет целью обеспечение максимальной эффективности учебного процесса, управление процессом формирования заданных компетенций обучаемых, повышение мотивации к учебе и предусматривает оценивание хода освоения дисциплины. В соответствии с Положением о проведении

текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в ПНИПУ предусмотрены следующие виды и периодичность текущего контроля успеваемости обучающихся:

- входной контроль, проверка исходного уровня подготовленности обучающегося и его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины;

- текущий контроль усвоения материала (уровня освоения компонента «знать» заданных компетенций) на каждом групповом занятии и контроль посещаемости лекционных занятий;

- промежуточный и рубежный контроль освоения обучающимися отдельных компонентов «знать», «уметь» заданных компетенций путем компьютерного или бланчного тестирования, контрольных опросов, контрольных работ (индивидуальных домашних заданий), защиты отчетов по лабораторным работам, рефератов, эссе и т.д.

Рубежный контроль по дисциплине проводится на следующей неделе после прохождения модуля дисциплины, а промежуточный – во время каждого контрольного мероприятия внутри модулей дисциплины;

- межсессионная аттестация, единовременное подведение итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам для каждого направления подготовки (специальности), курса, группы;

- контроль остаточных знаний.

2.1. Текущий контроль усвоения материала

Текущий контроль усвоения материала в форме собеседования или выборочного теоретического опроса студентов проводится по каждой теме. Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

2.2. Рубежный контроль

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений (табл. 1.1) проводится в форме защиты лабораторных работ и рубежных контрольных работ (после изучения каждого модуля учебной дисциплины).

2.2.1. Защита практических работ

Всего запланировано 7 практических работ. Типовые темы практических и лабораторных работ приведены в РПД.

Защита практической работы проводится индивидуально каждым студентом или группой студентов. Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС магистерской программы.

2.2.2. Рубежная контрольная работа

Согласно РПД запланировано 2 промежуточные контрольные работы (КР) после освоения студентами учебных модулей дисциплины. Первая КР по модулю 1 «Эффективная организация и управление жизненным циклом энергетических установок» и модулю 2 «Комплексная логистическая поддержка жизненного цикла энергетических установок как элемент стратегии эффективной эксплуатации и

повышения конкурентоспособности», вторая КР – по модулю 3 «Базовые процедуры комплексной логистической поддержка жизненного цикла энергетических установок» и модулю 4 «Особенности реализации комплексной логистической поддержки жизненного цикла ЭУ».

Типовые задания первой КР:

1. Энергетическая установка (ЭУ) как сложная, наукоемкая продукция. Взаимосвязи этапов жизненного цикла ЭУ.

2. Понятие и структура интегрированной логистической поддержки этапов жизненного цикла ЭУ.

3. Описание концептуальной схемы информационных и материальных потоков ИЛП согласно основополагающим стандартам.

4. Описание группы основных задач анализа логистической поддержки (АЛП), особенностей их выбора для конкретного проекта и последовательности выполнения.

Типовые задания второй КР:

1. Формализовать основные виды структур конкретного изделия (ЭУ), используемые на этапе АЛП. Пояснить их назначение.

2. Перечислить ключевые функциональные области ИЛП (процедуры), в рамках которых обозначить последовательность использования базовых методик с описанием получаемых результатов на каждом этапе.

3. Привести постановку задачи и описание методики оптимизации стоимости жизненного цикла изделия в контексте его комплексной логистической поддержки.

4. Перечислить и дать краткую характеристику инструментальным средствам автоматизированного управления жизненным циклом продукции и их место в ИЛП, показать взаимосвязь информационных потоков.

Типовые шкала и критерии оценки результатов рубежной контрольной работы приведены в общей части ФОС магистерской программы.

2.2.3. Защита индивидуальных заданий

Всего запланировано 7 индивидуальных заданий, формирующих в итоге единый кейс применительно к выбранной ЭУ. Типовые темы и содержание индивидуальных ситуационных заданий приведены в РПД (соответствуют тематикам практических заданий).

Защита заданий проводится индивидуально каждым студентом или группой студентов. Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС магистерской программы.

2.3. Выполнение комплексного индивидуального задания на самостоятельную работу

Для оценивания навыков и опыта деятельности (владения), как результата обучения по дисциплине, не имеющей курсового проекта или работы, используется индивидуальное комплексное задание студенту.

Типовые шкала и критерии оценки результатов защиты индивидуального комплексного задания приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.4. Промежуточная аттестация (итоговый контроль)

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются успешная сдача всех лабораторных работ и положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

2.4.1. Процедура промежуточной аттестации без дополнительного аттестационного испытания

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета. Зачет по дисциплине основывается на результатах выполнения предыдущих индивидуальных заданий студента по данной дисциплине.

Критерии выведения итоговой оценки за компоненты компетенций при проведении промежуточной аттестации в виде зачета приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.4.2. Процедура промежуточной аттестации с проведением аттестационного испытания

В отдельных случаях (например, в случае переаттестации дисциплины) промежуточная аттестация в виде зачета по дисциплине может проводиться с проведением аттестационного испытания по билетам. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки усвоенных знаний, практические задания (ПЗ) для проверки усвоенных умений и комплексные задания (КЗ) для контроля уровня приобретенных владений всех заявленных компетенций.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролирующие уровень сформированности *всех* заявленных компетенций.

2.4.2.1. Типовые вопросы и задания для зачета по дисциплине

Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:

1. Обработка результатов испытаний и их анализ.
2. Типовые алгоритмы управления технологическими системами стенда и изделия.
3. Датчики измерения крутящего момента. Датчики измерения зазоров, перемещений. ЭВМ и периферийные устройства. Основные характеристики ПЭВМ.
4. Организация локальной вычислительной сети между контроллерами и пультами операторов.

Типовые вопросы и практические задания для контроля усвоенных умений:

1. Использование методики обработки экспериментальных данных при автоматизации испытаний.
2. Анализ конструкции стенда испытаний авиационных двигателей и наземных энергетических установок.
3. Анализ и выбор системы связи ЭВМ с испытательным стендом.

Типовые комплексные задания для контроля приобретенных владений:

1. Разработка управляющей системы стендовых испытаний.
2. Разработка программно-алгоритмического обеспечения стендовой информационно-управляющей системы.
3. Разработка проекта информационно-управляющей системы испытательного

стенда.

2.4.2.2. Шкалы оценивания результатов обучения на зачете

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь, владеть* заявленных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания.

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения при сдаче зачета для компонентов *знать, уметь и владеть* приведены в общей части ФОС образовательной программы.

3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов и компетенций

3.1. Оценка уровня сформированности компонентов компетенций

При оценке уровня сформированности компетенций в рамках выборочного контроля при зачете считается, что *полученная оценка за компонент проверяемой в билете компетенции обобщается на соответствующий компонент всех компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.*

Общая оценка уровня сформированности всех компетенций проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций, с учетом результатов текущего и рубежного контроля в виде интегральной оценки по 4-х балльной шкале. Все результаты контроля заносятся в оценочный лист и заполняются преподавателем по итогам промежуточной аттестации.

Форма оценочного листа и требования к его заполнению приведены в общей части ФОС образовательной программы.

При формировании итоговой оценки промежуточной аттестации в виде зачета используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС образовательной программы.