

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета энергетики и управления

А.С. Гудим

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Передовые производственные технологии»

Направление подготовки	<i>13.03.02 Электроэнергетика и электротехника</i>
Направленность (профиль) образовательной программы	<i>Электропривод и автоматика</i>

Обеспечивающее подразделение
<i>Кафедра «ПЭИТ»</i>

Комсомольск-на-Амуре 2024

Разработчик рабочей программы:

Старший преподаватель кафедры ПЭИТ
(должность, степень, ученое звание)

Мельниченко М.А.
(ФИО)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой ПЭИТ

Горькавый М.А.

Заведующий выпускающей
кафедрой¹ ЭПАПУ

Черный С.П.

¹ Согласовывается, если РПД разработана не на выпускающей кафедре.

1 Общие положения

Рабочая программа дисциплины «Передовые производственные технологии» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации №1046 от 27.02.2023, и основной профессиональной образовательной программы подготовки «Электропривод и автоматика» по «13.03.02 Электроэнергетика и электротехника».

Задачи дисциплины	Изучение ключевых производственных технологий в рамках концепций Индустрия 4.0 и Индустрия 5.0
Основные разделы / темы дисциплины	Индустрия 4.0 и Индустрия 5.0: ключевые направления развития Современные производственные технологии по отраслям

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины «Передовые производственные технологии» направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой:

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Универсальные		
УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1 Знает основные приемы эффективного управления собственным временем; основные принципы самовоспитания и самообразования, профессионального и личностного развития, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда УК-6.2 Умеет планировать свое рабочее и личное время; формулирует цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из индивидуально-личностных особенностей, поставленных жизненных целей и развития социальной ситуации УК-6.3 Владеет навыками управления собственным временем; технологиями приобретения, использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний, умений и навыков; методиками саморазвития и самообразования	Знать основные приемы эффективного управления собственным временем; основные принципы самовоспитания и самообразования, профессионального и личностного развития Уметь планировать свое рабочее и личное время; формулирует цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из индивидуально-личностных особенностей, поставленных жизненных целей и развития социальной ситуации Владеть навыками управления собственным временем; технологиями приобретения, использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний, умений и навыков; методиками саморазвития и самообразования

3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в состав блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к обязательной части.

Место дисциплины (этап формирования компетенции) отражено в схеме формирования компетенций, представленной в документе *Оценочные материалы*, размещенном на сайте университета www.knastu.ru / *Наш университет* / *Образование* / *Электроэнергетика и электротехника* / *Оценочные материалы*).

Дисциплина «Передовые производственные технологии» частично реализуется в форме практической подготовки. Практическая подготовка организуется путем проведения / выполнения практических занятий, практикумов, лабораторных работ, иных видов учебной деятельности.

4 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебной работы

4.1 Структура и содержание дисциплины для очной формы обучения

Дисциплина «Передовые производственные технологии» изучается на 2 курсе в 3 семестре.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч., в том числе контактная работа обучающихся с преподавателем 28 ч., промежуточная аттестация в форме зачета, самостоятельная работа обучающихся, 44 ч.

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			СРС
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия	
Раздел 1 Индустрия 4.0 и Индустрия 5.0: ключевые направления развития				
Тема 1.1 Проектирование и инжиниринг		2		4
Тема 1.2 Производство, обработка, транспортировка и сборка	2	2*		4
Тема 1.3 Технологии автоматизированной идентификации, наблюдения и/или контроля		2		2
Производственная информационная система и автоматизация управления производством		2*		4
Технологии промышленных вычислений и больших данных	2			2
Коллаборативная робототехника	2			4

Передовые методы организации и управления производством		2		4
Раздел 2 Современные производственные технологии по отраслям				
Тема 2.1 Искусственные интеллект и машинное обучение	2			4
Тема 2.2 Промышленные роботы	2			4
Тема 2.3 3D-печать		2		2
Беспилотные летательные аппараты	1*			4
Компьютерное проектирование и моделирование	1			4
Цифровые двойники производства		2*		2
ИТОГО по дисциплине	14	14		44

* реализуется в форме практической подготовки

4.2 Структура и содержание дисциплины для заочной формы обучения

Дисциплина «Передовые производственные технологии» изучается на 3 курсе в 6 семестре.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч., в том числе контактная работа обучающихся с преподавателем 8 ч., промежуточная аттестация в форме зачета, самостоятельная работа обучающихся, 60 ч.

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			СРС
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия	
Раздел 1 Индустрия 4.0 и Индустрия 5.0: ключевые направления развития				
Тема 1.1 Проектирование и инжиниринг				8
Тема 1.2 Производство, обработка, транспортировка и сборка	0,5	2*		4
Тема 1.3 Технологии автоматизированной идентификации, наблюдения и/или контроля				6
Производственная информационная система и автоматизация		2*		4

управления производством				
Технологии промышленных вычислений и больших данных	0,5			4
Коллаборативная робототехника				4
Передовые методы организации и управления производством				6
Раздел 2 Современные производственные технологии по отраслям				
Тема 2.1 Искусственные интеллект и машинное обучение				4
Тема 2.2 Промышленные роботы				4
Тема 2.3 3D-печать				4
Беспилотные летательные аппараты	1*			4
Компьютерное проектирование и моделирование				4
Цифровые двойники производства		2*		4
ИТОГО по дисциплине	2	6		60

* реализуется в форме практической подготовки

5 Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Фонды оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обсуждаются и утверждаются на заседании кафедры. Полный комплект контрольных заданий или иных материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) хранится на кафедре-разработчике в бумажном или электронном виде, также фонды оценочных средств доступны студентам в личном кабинете – раздел учебно-методическое обеспечение.

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

6.1 Основная и дополнительная литература

Перечень рекомендуемой основной и дополнительной литературы представлен на сайте университета www.knastu.ru / *Наш университет* / *Образование* / *Электроэнергетика и электротехника* / *Рабочий учебный план* / *Реестр литературы*.

6.2 Методические указания для студентов по освоению дисциплины

Изучение дисциплины «*Передовые производственные технологии*» осуществляется в процессе аудиторных занятий и самостоятельной работы студента. Аудиторные занятия

проводятся в форме лекций и лабораторных занятий. Разделы дисциплин следует изучать последовательно, начиная с первого. Каждый раздел, формирует необходимые условия для создания системного представления о предмете дисциплины.

Самостоятельная работа является наиболее продуктивной формой образовательной и познавательной деятельности студента в период обучения. СРС направлена на углубление и закрепление знаний студента, развитие практических умений. СРС включает следующие виды работ:

- работу с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуальному заданию;
- опережающую самостоятельную работу;
- выполнение контрольной работы;
- изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- подготовку к мероприятиям текущего контроля.

Студенту необходимо усвоить и запомнить основные термины, понятия и их определения, подходы, концепции и методики.

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

Каждому обучающемуся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, с которыми у университета заключен договор.

Перечень рекомендуемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем представлен на сайте университета www.knastu.ru / *Наш университет / Образование / Электроэнергетика и электротехника / Рабочий учебный план / Реестр ЭБС.*

Актуальная информация по заключенным на текущий учебный год договорам приведена на странице Научно-технической библиотеки (НТБ) на сайте университета

<https://knastu.ru/page/3244>

6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

- 1) Библиотека РФФИ <http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library>
- 2) Научная электронная библиотека "КиберЛенинка" <https://cyberleninka.ru/>
- 3) znanium.com: электронно-библиотечная система : сайт. – Москва, 2021 – ООО «Знаниум» – URL: <http://www.znaniium.com> (дата обращения: 15.06.2021). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.
- 4) consultant.ru: информационно-справочная система «Консультант плюс» : сайт. – Москва, 2021 – . – URL: <http://www.consultant.ru> (дата обращения: 15.06.2021). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.
- 5) iprbookshop.ru: электронно-библиотечная система : сайт. – Саратов, 2021 – ООО «Компания "Ай Пи Ар Медиа"» – URL: <http://www.iprbookshop.ru> (дата обращения: 15.06.2021).
- 6) urait.ru/: образовательная платформа Юрайт: сайт. – Москва, 2021 – . – URL: <https://urait.ru/> (дата обращения: 01.06.2021). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

7 Организационно-педагогические условия

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) - русский. Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет соответствующих дисциплин и профессиональных модулей, освоенных в процессе предшествующего обучения, который освобождает обучающегося от необходимости их повторного освоения.

7.1 Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде.

7.2 Занятия лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс должен давать наибольший объем информации и обеспечивать более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется большинству студентов на самостоятельное изучение материала.

7.3 Занятия семинарского типа

Семинарские занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы.

Основной формой проведения семинаров является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса.

Активность на семинарских занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение проектных и иных заданий;
- ассистирование преподавателю в проведении занятий.

Ответ должен быть аргументированным, развернутым, не односложным, содержать ссылки на источники.

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание заданий, выполненных на семинарском занятии, входит в накопленную оценку.

7.4 Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа студентов – это процесс активного, целенаправленного приобретения студентом новых знаний, умений без непосредственного участия препода-

вателя, характеризующийся предметной направленностью, эффективным контролем и оценкой результатов деятельности обучающегося.

Цели самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную и справочную документацию, специальную литературу;
- развитие познавательных способностей, активности студентов, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, творческой инициативы, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений и академических навыков.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, уровня сложности, конкретной тематики.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов университета.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Студенты должны подходить к самостоятельной работе как к наиважнейшему средству закрепления и развития теоретических знаний, выработке единства взглядов на отдельные вопросы курса, приобретения определенных навыков и использования профессиональной литературы.

7.5 Методические рекомендации для обучающихся по освоению 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.

При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- просматривать основные определения и факты;
- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнять задания, аналогичные предлагаемым на занятиях;
- использовать для самопроверки материалы фонда оценочных средств.

Методические указания при работе над конспектом лекции

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений и разрешения спорных ситуаций

Методические указания по самостоятельной работе над изучаемым материалом и при подготовке к лабораторным занятиям

Начать изучение стоит с чтения рекомендованной литературы. Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. В процессе этой работы необходимо стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры его поясняющие.

Методические указания по выполнению контрольной работы

После теоретического лекционного курса и обсуждения вопросов на практических занятиях каждый студент выполняет индивидуальное задание. Контрольная работа и РГР выполняются студентом самостоятельно и сдаются в установленные сроки. Студенту следует тщательно готовиться к выполнению контрольной работы и РГР. Положительный результат будет получен, если студент систематически посещает лекции, активно выполняет лабораторные работы, самостоятельно работает по программе курса. Успешное выполнение контрольной работы (РГР) во многом зависит от правильной организации ее подготовки и написания, а также соблюдения основных требований, которые к ней предъявляются. Основные этапы работы студента над контрольной работой:

- 1) подбор и изучение литературы по теме работы;
- 2) написание работы по предложенному плану;
- 3) оформление контрольной работы в целом;
- 4) проверка контрольной работы.

8 Материально-техническое обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

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

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства. Состав программного обеспечения, необходимого для освоения дисциплины, приведен на сайте университета www.knastu.ru / *Наш университет / Образование / Электроэнергетика и электротехника / Рабочий учебный план / Реестр ПО*.

Актуальные на текущий учебный год реквизиты / условия использования программного обеспечения приведены на странице ИТ-управления на сайте университета:

<https://knastu.ru/page/1928>

8.2 Учебно-лабораторное оборудование

Наименование аудитории (лаборатории)	Используемое оборудование
207/3 Лаборатория ПЭВМ (медиа)	интерактивная доска
	персональные компьютеры
	проектор

8.3 Технические и электронные средства обучения

Лекционные занятия.

Аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия, тематические иллюстрации).

Практические занятия.

Для практических занятий используется аудитория № 207/3, оснащенная оборудованием, указанным в табл. 6.

Самостоятельная работа.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде КнАГУ:

- зал электронной информации НТБ КнАГУ;
- компьютерные классы факультета.

9 Иные сведения

Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ²
по дисциплине

«Передовые производственные технологии»

Направление подготовки	«13.03.02 Электроэнергетика и электротехника»
Направленность (профиль) образовательной программы	«Электропривод и автоматика»

Обеспечивающее подразделение
Кафедра «ПЭИТ»

Разработчик ФОС:

Старший преподаватель кафедры ПЭИТ

(должность, степень, ученое звание)

Мельниченко М.А.

(ФИО)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой ПЭИТ

Горькавый М.А.

² В данном документе представлены типовые оценочные средства. Полный комплект оценочных средств, включающий все варианты заданий (тестов, контрольных работ и др.), предлагаемых обучающемуся, хранится на кафедре в бумажном и электронном виде.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами образовательной программы

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Универсальные		
УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1 Знает основные приемы эффективного управления собственным временем; основные принципы самовоспитания и самообразования, профессионального и личностного развития, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда УК-6.2 Умеет планировать свое рабочее и личное время; формулирует цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из индивидуально-личностных особенностей, поставленных жизненных целей и развития социальной ситуации УК-6.3 Владеет навыками управления собственным временем; технологиями приобретения, использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний, умений и навыков; методиками саморазвития и самообразования	Знать основные приемы эффективного управления собственным временем; основные принципы самовоспитания и самообразования, профессионального и личностного развития Уметь планировать свое рабочее и личное время; формулирует цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из индивидуально-личностных особенностей, поставленных жизненных целей и развития социальной ситуации Владеть навыками управления собственным временем; технологиями приобретения, использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний, умений и навыков; методиками саморазвития и самообразования

Таблица 2 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Формируемая компетенция	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
Разделы 1-2	УК-6	Задания на практические занятия	Полнота и правильность выполнения практического задания
Разделы 1-2	УК-6	Контрольная работа	Обоснованность, полнота и правильность выполнения задания
Разделы 1-2	УК-6	Вопросы для зачета	Полнота и аргументированность ответов на теоретические вопросы.

2 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 3).

Таблица 3 – Технологическая карта

Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
7 семестр Промежуточная аттестация в форме «Экзамен»			
Практическое задание 1	в течение семестра	5 баллов	5 баллов – студент показал отличные навыки применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 4 балла – студент показал хорошие навыки применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 3 балла – студент показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 2 балла – студент продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.
Практическое задание 2	в течение семестра	5 баллов	
Практическое задание 3	в течение семестра	5 баллов	
Практическое задание 4	в течение семестра	5 баллов	
Практическое задание 5	в течение семестра	5 баллов	
Практическое задание 6	в течение семестра	5 баллов	
Практическое задание 7	в течение семестра	5 баллов	
Выполнение Контрольной работы	в течение семестра	25 баллов	25 баллов – студент показал отличные навыки применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 20 баллов – студент показал хорошие навыки применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 10 баллов – студент показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 2 балла – студент продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.

			ниями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.
Текущий контроль:			
Зачет		40 баллов	30 баллов – студент владеет знаниями в полном объеме, самостоятельно, логически последовательно и исчерпывающе отвечает на поставленные вопросы; 20 баллов – студент владеет знаниями почти в полном объеме (имеются пробелы знаний только в некоторых, особенно сложных разделах); не допускает вместе с тем серьезных ошибок в ответах; 10 баллов – студент владеет только обязательным минимумом знаний по дисциплине; 0 баллов – студент не освоил обязательного минимума знаний, не способен ответить на поставленный вопрос
ИТОГО:		100 баллов	
Критерии оценки результатов обучения по дисциплине: 0 – 64 % от максимально возможной суммы баллов – «неудовлетворительно» (недостаточный уровень для промежуточной аттестации по дисциплине); 65 – 74 % от максимально возможной суммы баллов – «удовлетворительно» (пороговый (минимальный) уровень); 75 – 84 % от максимально возможной суммы баллов – «хорошо» (средний уровень); 85 – 100 % от максимально возможной суммы баллов – «отлично» (высокий (максимальный) уровень)			

3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы

3.1 Задания для текущего контроля успеваемости

Задания практических работ

Задания на практические занятия

Практическое занятие 1. Разработка модели гибкого автоматизированного производства (ГАП) промышленного предприятия.

- В соответствии с исходными данными исследовать объект неавтоматизированного производства (номенклатура, организационная структура предприятия, существующие технологические процессы);

- Разработать техническое обоснование с указанием технико – экономических показателей будущего производства;

- Разработайте техническое задание на создание подразделений ГАП с указанием конкретных участков, линий;
- Изобразить функциональную схему ГАП.

Практическое занятие 2. Оптимизация модели технологического процесса промышленного производства на основе решения математической модели задачи линейного программирования.

- В соответствии с исходными данными рассмотреть алгоритм последовательности выполнения исходных операций технологического процесса;
- Сформировать математическую модель технологического процесса в виде решения задачи линейного программирования;
- Найти решение задачи линейного программирования;
- На основе полученных результатов составить оптимизированный алгоритм технологического процесса в формате блок-схемы.

Практическое занятие 3. Оптимизация технологического процесса изготовления комплектующих изделий на мелкосерийном производстве за счёт использования промышленной 3D-печати.

- В соответствии с исходными данными определить стоимость производства (покупки) комплектующих для изготовления готового электротехнического изделия;
- Разработать алгоритм изготовления комплектующих методом промышленной 3D-печати;
- Рассчитать себестоимость изготовления комплектующих методом промышленной 3D-печати;
- Произвести оценку экономической эффективности изготовления комплектующих методом промышленной 3D-печати.

Практическое занятие 4. Разработка цифровой информационной модели управления промышленным производством.

- В соответствии с исходными данными рассмотреть исходную функциональную схему производственного процесса;
- Определить концепцию решения прикладных задач для рассматриваемого производственного процесса;
- Определить перечень программных и технических средств визуализации производственного процесса;
- Разработать функциональную схему цифровой модели производства.

Практическое занятие 5. Разработка автоматизированного технологического процесса для создания деталей электрических машин.

- В соответствии с исходными данными рассмотреть этапы изготовления детали на неавтоматизированном производстве;
- Разработать алгоритм для автоматизированного управления процессом изготовления детали с учетом критерия минимизации времени промежуточных операций;
- Выбрать из справочной литературы оборудование для организации разработанного автоматизированного технологического процесса изготовления детали;
- Изобразить структурную схему разработанной автоматизированной линии, сформировать таблицу операций автоматизированной линии.

Практическое занятие 6. Разработка модели гибкого промышленного производства беспилотного летательного аппарата (БПЛА).

- Рассмотреть существующий процесс изготовления детали БПЛА на промышленном предприятии в соответствии с заданием;

- Разработать алгоритм автоматизированного управления процессом изготовления детали БПЛА роботизированным комплексом;
- Выбрать из справочной литературы multifunctional роботизированные комплексы пригодные для изготовления асинхронного двигателя;
- Привести технико-экономическое обоснование применения роботизированного комплекса для изготовления детали БПЛА.

Практическое занятие 7. Оптимизация роботизированного технологического процесса на базе нейросетевых моделей

- Рассмотреть существующий роботизированный технологический процесс, сформировать структурную и функциональную схемы процесса;
- Определить пути совершенствования роботизированного технологического процесса за счет анализа траекторий перемещения промышленных роботов в составе комплекса;
- Разработать нейросетевую модель оптимизации роботизированного технологического процесса по критериям производительности и энергетической эффективности.

Контрольная работа

Темы контрольных работ по дисциплине «Передовые производственные технологии» представлены ниже. Номеру варианта поставлен в соответствие номер темы контрольной работы.

1 Эффективность применения роботизированных комплексов на промышленном предприятии на примере отрасли.

- 1.1 Обоснование факторов определяющих эффективность внедрения роботизированных комплексов на промышленном предприятии;
- 1.2 Построение моделей не роботизированного и роботизированного производства на промышленном предприятии и их описание;
- 1.3 Сравнительный анализ показателей повышения производительности и качества, сокращения брака и вредных факторов до и после внедрения роботизированных комплексов на промышленном предприятии.

2 Передовые технологии изготовления электротехнических изделий на современном оборудовании.

- 2.1 Классификация существующих технологий производства электротехнических изделий;
- 2.2 Методы производства современного электротехнического оборудования на автоматизированном производстве;
- 2.3 Технологии мелкосерийного и крупносерийного производства. Отличительные особенности производственного оборудования для мелко и крупносерийного производства электротехнических изделий.

3 Сущность и форма трансфера технологий в промышленном производстве.

- 3.1 Формы и методы технологического трансфера;
- 3.2 Адаптация технологии, знаний или результатов научных исследований, полученных в одной организации или сфере деятельности, для нужд другой организации или сфер деятельности;
- 3.3 Методика и способы оценка экономической эффективности применения трансфера технологий в промышленном производстве.

4 Современные производственные технологии на примере выбранной отрасли.

4.1 Основные тренды в высокотехнологичной интеллектуальной отрасли и их описание;

4.2 Применение технологических трендов для решения практических производственных задач в выбранной отрасли;

4.3 Анализ ожидаемого экономического результата от применения высокотехнологичного производства в выбранной отрасли.

5 Автоматизация производства электротехнических изделий.

5.1 Анализ существующих способов автоматизации производственных процессов. Достоинства и недостатки различных способов автоматизации;

5.2 Разработка функциональной схемы автоматизированного производства электромагнитных реле (10 типоразмеров реле единой унификации) с полным производственным циклом;

5.3 Выбор производственного оборудования в соответствии с разработанной функциональной схемой. Расчёт стоимости производства и сроков его окупаемости.

6 Применение передовых технологий энергосбережения в производстве.

6.1 Анализ возможных технических и организационных решений направленных на уменьшение использования различных видов энергетических ресурсов при сохранении качества выпускаемой продукции, а так же объемов производства;

6.2 Разработка комплекса мероприятий для снижения потребляемой электроэнергии на промышленном предприятии.

6.3 Выбор и экономическое обоснование оборудования для повышения энергоэффективности объекта исследования.

7 Подходы к формированию современных технологических платформ.

7.1 Основные принципы, сравнительные характеристики и особенности формирования современных технологических платформ;

7.2 Технологическая модернизация производства как перспективное направление формирования современной технологической платформы;

7.3 Использование беспилотных летательных аппаратов для доставки малогабаритных грузов в рамках модернизации в логистике в рамках технологической модернизации.

8 Гибкое автоматизированное производство (ГАП) электротехнических изделий и основные этапы его подготовки.

8.1 Классификация, состав гибкой производственной системы и назначение отдельных элементов;

8.2 Разработка функциональной схемы гибкого автоматизированного производства с полным циклом для изготовления понижающих трансформаторов (производство 15-20 типоразмеров унифицированных трансформаторов малой мощности);

8.3 Выбор оборудования и технологической оснастки в соответствии с разработанной функциональной схемой, разработка плана расположения оборудования на производственном участке.

9. Взаимосвязь функций производственной системы, скорость ввода ресурсов и результаты внедрения современных технологий в производственный процесс.

9.1 Структура производственной системы, типы предприятий и производственных систем;

9.2 Разработка функциональной схемы производственной системы рационализированного производства на примере объекта исследования (объект исследования выбира-

ется студентом самостоятельно) для снижения потерь за счёт применения современных технологий;

9.3 Анализ результатов от внедрения рационализированного производства на объекте исследования.

10 Новые технологии в промышленности: электрохимическая, механическая и электрофизическая виды обработки.

10.1 Классификация электрохимических, механических и электрофизических видов обработки материалов в промышленном производстве;

10.2 Разработка функциональной схемы производственного участка для резки и сварки металла электрофизическим методом;

10.3 Выбор оборудования и технологической оснастки в соответствии с разработанной функциональной схемой, разработка плана расположения оборудования на производственном участке резки и сварки металла электрофизическим методом.

11 Технологии промышленной 3D-печати в производстве электротехнических изделий.

11.1 Обзор технологий и оборудования для промышленной 3D печати;

11.2 Оптимизация производственного процесса изготовления механических изделий в производстве комплектующих электротехнических изделий на примере объекта исследования.

11.3 Сравнительный анализ экономической эффективности применения оборудования для промышленной 3D печати на производственном участке объекта исследования.

12 Ресурсное обеспечение производства и последствия внедрения современных технологий.

12.1 Основные характеристики технологических этапов развития современного производства;

12.2 Позитивное и негативное влияние факторов современного производства на окружающую среду;

12.3 Применение высокотехнологичного производства для повышения экологичности и безопасности производственных процессов на промышленных предприятиях.

13 Современные технологии в проектировании электротехнических изделий.

13.1 Особенности проектирования электротехнических изделий;

13.2 Применение систем автоматизированного проектирования в прикладных задачах разработки электротехнических изделий;

13.3 Разработка функциональной схемы распределённой системы проектирования асинхронного генератора;

13.4 Выбор программной продукции и оборудования для укомплектования рабочего места группы разработчиков проекта.

14 Роль и значение современных технологий в промышленности.

14.1 Классификация технологий для повышения качества и производительности, снижения затрат и сроков вывода продукции на рынок;

14.2 Влияние промышленных технологий на развитие промышленного сектора на примере объекта исследования (объект исследования студентом выбирается самостоятельно);

14.3 Оценка экономической эффективности от применения промышленных технологий на примере объекта исследования.

15 Применение современных информационных технологий в управлении промышленным предприятием.

15.1 Цели и задачи информационных технологий для формирования управляющих воздействий на производственный процесс;

15.2 Разработка функциональной схемы модели информационного обеспечения объекта исследования (в качестве объекта исследования студент самостоятельно выбирает промышленное предприятие);

15.3 Оценка экономической эффективности от применения модели информационного обеспечения на объекте исследования.