

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НИЖЕГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Р.Е. АЛЕКСЕЕВА»
(НГТУ)**

**Передовая инженерная школа атомного машиностроения и систем высокой
плотности энергии**
Выпускающая кафедра «Автоматизация машиностроения»

УТВЕРЖДАЮ:
Директор ПИШ

_____ А.В. Тумасов
подпись ФИО

“18” 02. 2025 г.

Оценочные средства по практикам

Направление подготовки:

15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Направленность: Автоматизация технологических процессов и производств
для управления объектами атомной промышленности»

Квалификация выпускника: *магистр*

Очная форма обучения

г. Нижний Новгород, 2025 г.

1. Учебная (ознакомительная) практика

1.1. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП

В результате прохождения Б2.У.1 Ознакомительной практики у обучающегося должны быть сформированы следующие универсальные и общепрофессиональные компетенции, студент должен приобрести следующие практические навыки и умения:

Код компетенции	Содержание компетенции и ее части	Код и наименование Индикатора достижения компетенции (Планируемые результаты освоения ОП)	Дескрипторы достижения компетенций (Планируемые результаты обучения при прохождении практики)
УК-3	Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	ИУК-3.1. Вырабатывает стратегию командной работы и на ее основе организует отбор членов команды для достижения поставленной цели.	Знать: стратегию командной работы и методы отбора членов команды для достижения поставленной цели Уметь: выбирать стратегию командной работы и на ее основе организует отбор членов команды для достижения поставленной цели Владеть: навыками разработки командной работы и на ее основе организует отбор членов команды для достижения поставленной цели
		ИУК-3.2. Организует и корректирует работу команды, в т. ч. на основе коллегиальных решений.	Знать: методы организации и коррекции работы команды, в том числе на основе коллегиальных решений Уметь: организовать и корректировать работу команды, в том числе на основе коллегиальных решений Владеть: навыками организации и коррекции работы команды, в том числе на основе коллегиальных решений
		ИУК-3.3. Разрешает конфликты и противоречия при деловом общении на основе учета интересов всех сторон.	Знать: методы разрешения конфликтов при деловом общении на основе учета интересов всех сторон Уметь: разрешать конфликты и противоречия при деловом общении на основе учета интересов всех сторон Владеть: навыками разрешения конфликтов и противоречий при деловом общении на основе учета интересов всех сторон
		ИУК-3.4. Организует дискуссии по заданной теме и обсуждение результатов работы команды с привлечением оппонентов разработанным идеям	Знать: методы организации дискуссии по заданной теме и обсуждение результатов работы команды с привлечением оппонентов Уметь: организовать дискуссию по заданной теме и обсуждения результатов работы команды с привлечением оппонентов разработанными идеями
		ИУК-3.5. Делегирует полномочия членам команды и распределяет поручения, дает обратную связь по результатам, принимает ответственность за общий результат.	Знать: приемы делегирования полномочий членам команды и распределение поручений, а также формы обратной связи по результатам Уметь: делегировать полномочия членам команды и распределять поручения, давать обратную связь по результатам, принимать ответственность за общий результат Владеть: навыками делегировать полномочий членам команды и распределения поручений, давать обратную связь по результатам, принимать ответственность за общий результат
ОПК-1	Способен формулировать цели и задачи	ИОПК-1.1. Формулирует цели и задачи исследования, выявляет приоритеты	Знать: - общий порядок и последовательность проектирования устройств и систем управления

	исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки результатов исследований	решения задач ИОПК-1.2. Определяет показатели технического уровня проектируемой продукции автоматизированных и автоматических технологических процессов, и производств ИОПК-1.3. Выбирает и создает критерии оценки результатов исследований	на базе действующих стандартов; - общий порядок по управлению оборудованием и принцип разработки технического задания на проектирование системы управления; - методы анализа (расчета) автоматизированных технических и программных систем. Уметь: - разработать общую структуру системы управления технологическим оборудованием; - разработать структуру по управлению оборудованием и разработать техническое задание на проектирование системы управления; - разработать техническое задание на проектирование. Владеть: - навыками чтения и оформления электрических схем в соответствии с требованиями ЕСКД; - навыками выбора элементной базы для системы управления.
--	--	---	---

1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

При проведении промежуточной аттестации по итогам практики используются следующие **показатели оценивания компетенций**:

1) Отзыв руководителя практики от предприятия о качестве работы студента в должности, выполнении производственного этапа практики и соблюдении трудовой дисциплины

2) Качество подготовки отчета, в том числе полнота изложения материала и соответствие заданной структуре и требованиям действующих стандартов.

3) Защита отчета, в т. ч. качество доклада.

4) Качество выполнения индивидуального задания на практику, в том числе умение грамотно и четко поставить задачу и провести поиск известных решений, уровень предлагаемых студентом собственных организационных и технических решений.

5) Ответы на контрольные вопросы.

Планируемые результаты (Дескрипторы)	Критерии оценивания результатов				Показатели оценивания
	1. Отсутствие усвоения	2. Неполное усвоение	3. Хорошее усвоение	4. Отличное усвоение	
Знать: - стратегию командной работы и методы отбора членов команды для достижения поставленной цели; - методы организации и коррекции работы команды, в том числе на основе коллегиальных решений; - методы разрешения конфликтов при деловом общении на основе учета интересов всех сторон; - методы организации дискуссии по заданной теме и обсуждение результатов работы команды с привлечением оппонентов; - приемы делегирования полномочий членам команды и распределение поручений, а также формы обратной связи по результатам	Не знает стратегию командной работы, методы организации и коррекции работы команды, методы разрешения конфликтов при деловом общении, методы организации дискуссии по заданной теме и обсуждение результатов работы команды с привлечением оппонентов	Слабо знает стратегию командной работы, методы организации и коррекции работы команды, методы разрешения конфликтов при деловом общении, методы организации дискуссии по заданной теме и обсуждение результатов работы команды с привлечением оппонентов	Знает стратегию командной работы, методы организации и коррекции работы команды, методы разрешения конфликтов при деловом общении, методы организации дискуссии по заданной теме и обсуждение результатов работы команды с привлечением оппонентов	Уверенно знает стратегию командной работы и методы отбора членов команды для достижения поставленной цели, методы организации и коррекции работы команды, в том числе на основе коллегиальных решений. Уверенно знает методы разрешения конфликтов при деловом общении на основе учета интересов всех сторон, методы организации дискуссии по заданной теме и обсуждение результатов работы команды с привлечением оппонентов, приемы делегирования полномочий членам команды и распределение поручений, а также формы обратной связи по результатам	Отзыв руководителя с предприятия, отчет, защита отчета
Уметь: - выбирать стратегию командной работы и на ее основе организует отбор членов команды для достижения поставленной цели; - организовать и корректировать работу команды, в том числе на основе коллегиальных решений; - разрешать конфликты и противоречия при деловом общении на основе учета интересов всех сторон; - организовать дискуссию по заданной теме и обсуждения результатов работы команды с привлечением оппонентов разработанными идеями; - делегировать полномочия членам команды и распределять поручения, давать обратную связь по результатам, принимать ответственность за общий результат.	Не умеет выбирать стратегию командной работы, организовать и корректировать работу команды, разрешать конфликты и противоречия при деловом общении на основе учета интересов всех сторон, организовать дискуссию по заданной теме и обсуждения результатов работы команды с привлечением оппонентов	Испытывает затруднения при выборе стратегии командной работы, организации и корректировке работы команды, при разрешении конфликтов и противоречий при деловом общении на основе учета интересов всех сторон, организации дискуссии по заданной теме и обсуждении результатов работы команды	Умеет выбирать стратегию командной работы, организовать и корректировать работу команды, разрешать конфликты и противоречия при деловом общении на основе учета интересов всех сторон, организовать дискуссию по заданной теме и обсуждения результатов работы команды с привлечением оппонентов	Свободно умеет выбирать стратегию командной работы, организовать и корректировать работу команды, разрешать конфликты и противоречия при деловом общении на основе учета интересов всех сторон, организовать дискуссию по заданной теме и обсуждения результатов работы команды с привлечением оппонентов. Умеет делегировать полномочия членам команды и распределять поручения, давать обратную связь по результатам, принимать ответственность за общий результат	Отчет, защита отчета, ответы на контрольные вопросы

Владеть: - навыками разработки командной работы и на ее основе организует отбор членов команды для достижения поставленной цели; - навыками организации и коррекции работы команды, в том числе на основе коллегиальных решений; - навыками разрешения конфликтов и противоречий при деловом общении на основе учета интересов всех сторон; - навыками делегировать полномочий членам команды и распределения поручений, давать обратную связь по результатам, принимать ответственность за общий результат.	Не владеет навыками разработки командной работы, навыками организации и коррекции работы команды, навыками разрешения конфликтов и противоречий при деловом общении на основе учета интересов всех сторон	Не уверенно владеет навыками разработки командной работы, навыками организации и коррекции работы команды, навыками разрешения конфликтов и противоречий при деловом общении на основе учета интересов всех сторон	Владеет навыками разработки командной работы, навыками организации и коррекции работы команды, навыками разрешения конфликтов и противоречий при деловом общении на основе учета интересов всех сторон	Эффективно применял на практике навыки разработки командной работы и на ее основе организует отбор членов команды для достижения поставленной цели; - навыки организации и коррекции работы команды, в том числе на основе коллегиальных решений; - навыки разрешения конфликтов и противоречий при деловом общении на основе учета интересов всех сторон; - навыки распределения поручений, умения давать обратную связь по результатам и принимать ответственность за общий результат.	Отчет, защита отчета, отзыв руководителя с предприятия
Знать: - общий порядок и последовательность проектирования устройств и систем управления на базе действующих стандартов; - общий порядок по управлению оборудованием и принцип разработки технического задания на проектирование системы управления; - методы анализа (расчета) автоматизированных технических и программных систем	Не знает общий порядок и последовательность проектирования устройств и систем управления на базе действующих стандартов и принцип разработки технического задания на проектирование системы управления	Слабо знает общий порядок и последовательность проектирования устройств и систем управления на базе действующих стандартов и принцип разработки технического задания на проектирование системы управления	Знает общий порядок и последовательность проектирования устройств и систем управления на базе действующих стандартов и принцип разработки технического задания на проектирование системы управления	Уверенно знает общий порядок и последовательность проектирования устройств и систем управления на базе действующих стандартов, общий порядок по управлению оборудованием и принцип разработки технического задания на проектирование системы управления; методы анализа (расчета) автоматизированных технических и программных систем	Отзыв руководителя с предприятия, отчет, защита отчета
Уметь: - разработать общую структуру системы управления технологическим оборудованием; - разработать структуру по управлению оборудованием и разработать техническое задание на проектирование системы управления; - разработать техническое задание на проектирование.	Не умеет разрабатывать общую структуру системы управления технологическим оборудованием, не способен разработать структуру по управлению оборудованием и техническое задание на проектирование системы управления.	Испытывал затруднения в процессе разработки общей структуры системы управления технологическим оборудованием, затруднялся разработать структуру по управлению оборудованием и техническое задание на проектирование системы управления.	Умеет разработать общую структуру системы управления технологическим оборудованием; структуру по управлению оборудованием и разработать техническое задание на проектирование системы управления	Свободно умеет разработать общую структуру системы управления технологическим оборудованием; структуру по управлению оборудованием и разработать техническое задание на проектирование системы управления. Грамотно разрабатывает техническое задание на проектирование	Отзыв руководителя с предприятия, отчет, защита отчета

Владеть: - навыками чтения и оформления электрических схем в соответствии с требованиями ЕСКД; - навыками выбора элементной базы для системы управления.	Не владеет навыками чтения и оформления электрических схем в соответствии с требованиями ЕСКД; навыками выбора элементной базы для системы управления	Не уверенно владеет навыками чтения и оформления электрических схем в соответствии с требованиями ЕСКД; навыками выбора элементной базы для системы управления	Владеет навыками чтения и оформления электрических схем в соответствии с требованиями ЕСКД; навыками выбора элементной базы для системы управления	Эффективно применял на практике навыки чтения и оформления электрических схем в соответствии с требованиями ЕСКД; навыки выбора элементной базы для системы управления	Отчет, защита отчета, отзыв руководителя с предприятия
---	--	---	---	--	--

Основываясь на результатах обучения, разработана шкала оценивания для промежуточной аттестации по итогам практики.

Показатели оценивания	Шкала (уровень оценивания)			
	1.Отсутствие усвоения (ниже порога)	2.Неполное усвоение (пороговый)	3.Хорошее усвоение (углубленный)	4.Отличное усвоение (продвинутый)
1. Отзыв руководителя практики от предприятия о качестве работы студента в должности и соблюдении учебной и трудовой дисциплины	Отзыв содержит неудовлетворительную оценку руководителя практики от предприятия	Отзыв содержит удовлетворительную оценку руководителя практики от предприятия	Отзыв содержит хорошую оценку руководителя практики от предприятия	Отзыв содержит отличную оценку руководителя практики от предприятия
2. Качество подготовки отчета, в том числе полнота изложения материала и соответствие заданной структуре и требованиям действующих стандартов	Отчет не соответствует заданной структуре, оформлен с нарушениями действующих стандартов, материал изложен поверхностно, неполно	Отчет соответствует заданной структуре, материал изложен достаточно полно, требования действующих стандартов по оформлению отчета не соблюдены	Отчет соответствует заданной структуре, материал изложен достаточно полно, имеются отдельные незначительные отклонения от требований действующих стандартов по оформлению	Отчет соответствует заданной структуре, материал изложен достаточно полно, детально проанализирован, требования действующих стандартов по оформлению отчета соблюдены, изучены дополнительные источники информации сверх списка рекомендованных
3.Защита отчета, в т. ч. качество доклада	Представляемая информация логически не связана. Не использованы профессиональные термины. Студент демонстрирует неспособность к высказыванию и обоснованию своих суждений.	Представляемая информация не систематизирована и/или не последовательна; изложение материала в отчете в целом логично, однако содержит значительные неточности. Использовано не более 5 профессиональных терминов, Студент с трудом высказывает и обосновывает свои суждения.	Представляемая информация систематизирована; изложение материала в отчете логично, последовательно, однако содержит отдельные неточности. Представление отчета демонстрирует достаточную степень владения студентом профессиональной терминологией, умение высказывать и обосновать свои суждения	Представляемая информация систематизирована; изложение материала в отчете логично, последовательно, грамотно. Представление отчета демонстрирует свободное владение студентом профессиональной терминологией, умение высказывать и обосновать свои суждения
4. Качество выполнения индивидуального задания на практику, в том числе умение грамотно и четко поставить задачу и провести поиск	Постановка задачи отсутствует, поиск известных решений проблемы не выполнен, собственные варианты решений не предложены	Постановка задачи нечеткая, поиск известных решений проблемы выполнен поверхностно, собственные варианты решений не предложены	Постановка задачи сформулирована четко и грамотно, поиск известных решений проблемы выполнен,	Постановка задачи сформулирована четко и грамотно, поиск известных решений проблемы выполнен, собственные варианты решений

известных решений, уровень предлагаемых студентом собственных организационных и технических решений			собственные варианты решений предложены, но недостаточно обоснованы	предложены, обоснованы, обладают новизной и могут быть внедрены в условиях базового предприятия
5. Ответы на контрольные вопросы	Отсутствие правильных ответов	Значительные затруднения при ответах	Ответы правильные, но недостаточно обоснованные	Ответы правильные, полные, обоснованные В ходе ответов студент проявил способность глубоко анализировать информацию
Оценка	Неудовлетворительная	Удовлетворительная	Хорошо	Отлично

1.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, при проведении промежуточной аттестации по практике

Примерные вопросы для проведения промежуточной аттестации по практике:

1. Методы диагностики и мониторинга состояния оборудования на объектах атомной промышленности.
2. Технологии для удалённого управления объектами атомной промышленности.
3. Методы для обеспечения надёжности и отказоустойчивости систем автоматизации на объектах атомной отрасли.
4. Методы для прогнозирования и предотвращения аварийных ситуаций на объектах атомной промышленности с помощью систем автоматизации.
5. Понятие интегрированной производственной системы (ИПС) и взаимодействия ее подсистем. Схемы материальных и информационных потоков в ИПС.
6. Составить принципиальную гидравлическую схему (ПГС) насосной установки с двумя насосными агрегатами.
7. Поточная линия, как основа автоматизации массового производства. Синхронизация оборудования в линии по производительности.
8. Система автоматизированного контроля и диагностирования качества готовой продукции, инструментов, комплектных приводов и печатных узлов систем управления.
9. Уровни АСУ предприятиям (PLC, SCADA, MES, MRP и ERP системы).
10. Жизненный цикл изделия. Концепция, стратегия и технологии CALS.
11. Промышленные сети и интерфейсы.
12. Индуктивные бесконтактные выключатели, оптические бесконтактные выключатели, емкостные бесконтактные выключатели, магниточувствительные бесконтактные выключатели. Принцип действия и область применения.
13. Электрические исполнительные устройства.
14. Автоматическое управление и автоматическое регулирование. Следящие системы. Примеры устройств и средств, реализующих автоматическое управление и автоматическое регулирование.
15. Понятие проекта. Методы планирования и управления проектами. Системы управления проектами.
16. Организационно-технологические основы комплексной автоматизации массового и мелкосерийного производства.

17. Имитационное моделирование объектов автоматизированного производства на основе теории массового обслуживания.
18. Измерительные преобразователи. Общие сведения, назначение, классификация по различным признакам.
19. Локальные вычислительные сети. Эталонная модель взаимодействия открытых систем (OSI-модель).
20. Локальные промышленные сети. Топология локальных промышленных сетей.
21. Промышленные сети нижнего уровня (полевые шины).
22. Назначение, основные свойства и условия эксплуатации промышленных логических контроллеров (ПЛК). Аппаратная структура ПЛК. Программное обеспечение ПЛК.
23. Управление скоростью движения гидродвигателей. Машинно-дрессельное управление
24. Золотниковые гидроусилители. Электрогидроусилители.

Примерные темы индивидуальных заданий:

1. Роботизированные комплексы для сборки изделий атомного машиностроения
2. Цифровой двойник производства оборудования для атомной энергетики
3. Автоматизированная система неразрушающего контроля (НК) в атомном машиностроении
4. Оптимизация логистики производства для атомной отрасли с использованием AGV-тележек
5. Применение аддитивных технологий (3D-печать) в атомном машиностроении
6. Внедрение (виртуальной и дополненной реальности) VR/AR для обучения операторов сложному оборудованию
7. Автоматизированная система учета и маркировки компонентов для объектов атомного машиностроения
8. Разработка человеко-машинного интерфейса (HMI) для автоматизированного рабочего места оператора
9. Разработка автоматизированных систем для мониторинга параметров технологических процессов в атомном машиностроении.
10. Система диагностики состояния оборудования парогенераторов АЭС

Оценочные средства для промежуточной аттестации

	Формируемые компетенции	Номера вопросов
1	Компетенция УК-3	1 – 24
2	Компетенция ОПК-1	1 – 24

1.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся НГТУ

https://www.nttu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/norm_docs_ngtu/polog_kontrol_yspev.pdf

Положение о практической подготовке обучающихся, осваивающих образовательные программы высшего образования в НГТУ

https://www.nttu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/otdel_praktiki/polozh-prakt-op-vo.pdf?01-10

Учебный план, паспорт направления «15.04.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» по профилю подготовки «Автоматизация технологических процессов и производств для управления объектами атомной промышленности»

Методические указания по проведению практики

Методические указания по оформлению отчета по практике.

2. Производственная (научно-исследовательская работа) практика

2.1. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП

В результате прохождения Б2.П.1 Научно-исследовательской работы у обучающегося должны быть сформированы следующие универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции, студент должен приобрести следующие практические навыки и умения:

Код компетенции	Содержание компетенции и ее части	Код и наименование Индикатора достижения компетенции (Планируемые результаты освоения ОП)	Дескрипторы достижения компетенций (Планируемые результаты обучения при прохождении практики)
УК-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	ИУК-4.1. Устанавливает контакты и организует общение в соответствии с потребностями совместной деятельности, используя современные коммуникационные технологии. ИУК-4.2. Составляет в соответствии с нормами русского языка деловую документацию разных жанров. ИУК-4.3. Составляет типовую деловую документацию для академических и профессиональных целей на иностранном языке. Составляет академические и (или) профессиональные тексты на иностранном языке. ИУК-4.4. Организует обсуждение результатов исследовательской и проектной деятельности на различных публичных мероприятиях на русском языке, выбирая подходящий формат. ИУК-4.5. Представляет результаты	Знать: - особенности социокультурной и научно-производственной сфер стран изучаемого языка, существенные для профессиональной деятельности; - основные реалии страны изучаемого языка; - поведенческие модели носителей изучаемого языка; - особенности строгих стилей, жанров деловой коммуникации и научного стиля - особенности иностранного языка (фонетические, лексико-грамматические и стилистические); - логико-композиционные, языковые особенности и специфические языковые средства изучаемого иностранного языка, отражающие нормы речевого поведения в практике межкультурного делового сотрудничества; - факты, события в производственной и научной сферах; - особенности языка конкретного направления подготовки - специфику ведения дискуссии на иностранном языке. Уметь: - проявлять толерантность и открытость при общении; - предотвращать появление стереотипов, предубеждений по отношению к собственной и иным культурам; - составлять в соответствии с нормами русского языка деловую документацию разных жанров (рефераты, эссе, обзоры, статьи и т.п.); - пользоваться современными мультимедийными средствами; - создавать тексты в устной и письменной формах в академической/деловой и профессионально ориентированных сферах на иностранном языке, в т. ч. представляя достижения отечественной науки и производства; - понимать/интерпретировать устные и письменные аутентичные тексты;

		исследовательской и проектной деятельности на различных публичных мероприятиях, участвует в академических и профессиональных дискуссиях на иностранном языке.	- воздействовать на партнера с помощью различных коммуникативных стратегий, соблюдая формат профессионального межкультурного общения. Владеть: - нормами стилиобразования и языкового оформления жанров строгих стилей; - стратегиями общения, принятыми в академической и профессиональной среде, с учетом менталитета представителей другой культуры. - навыками работы с различными типами деловой документации в ходе решения академических и профессиональных задач; - навыками работы с информацией о достижениях в области российской и зарубежной науки, экономики, культуры; - навыками работы с речевыми средствами для общения на общенаучные и узкоспециальные темы.
УК-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	ИУК-6.1. Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), целесообразно их использует для успешного выполнения порученного задания.	Знать: современные интеллектуальные технологии оценивания своих ресурсов и их пределов Уметь: анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное Владеть: навыками оценивания своих ресурсов и их пределов
		ИУК-6.2. Определяет приоритеты профессионального роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки по выбранным критериям.	Знать: основные понятия и направления в плане определения приоритетов профессионального роста Уметь: принимать решения в плане определения приоритетов профессионального роста Владеть: инструментальными средствами современных интеллектуальных технологий для решения профессиональных задач
		ИУК-6.3. Выбирает и реализует с использованием инструментов непрерывного образования возможности развития профессиональных компетенций и социальных навыков.	Знать: принципы организации современного образования в плане приобретения новых знаний Уметь: использовать возможности современного образования в плане приобретения новых знаний Владеть: навыками использования возможностей современного образования в плане приобретения новых знаний
		ИУК-6.4. Выстраивает гибкую профессиональную траекторию, с учётом накопленного опыта профессиональной деятельности, изменяющихся требований рынка труда и стратегии личного развития.	Знать: способы оценки требований рынка труда и необходимого уровня компетентности для выстраивания траектории собственного профессионального роста Уметь: реализовать свои профессиональные компетенции с использованием инструментов непрерывного образования Владеть: способностью анализировать и оценивать свою компетентность для выстраивания траектории собственного профессионального роста
ОПК-6	Способен осуществлять научно-исследовательскую деятельность, используя современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные	ИОПК-6.1. Разрабатывает структуру базового управляющего вычислительного комплекса ИОПК-6.2. Проводит правильный выбор состава аппаратуры для эксперимента, обосновывает этот выбор	Знать: - методы проектно-конструкторской работы; - способы анализа технической эффективности автоматизированных систем. Уметь: - выполнять анализ технологических процессов и оборудования как объектов автоматизации и управления для создания систем промышленной автоматизации; - выбирать для данного технологического процесса функциональную схему автоматизации;

	информационные ресурсы	под данный состав задач эксперимента. ИОПК-6.3. Управляет результатами научно-исследовательской деятельности	- использовать международный опыт по разработке инновационной продукции; - формировать планы измерений и испытаний для различных измерительных и экспериментальных задач мехатроники и робототехники и обрабатывать полученные результаты с использованием алгоритмов, адекватных сформированным планам. Владеть: - навыками анализа технологических процессов, как объекта управления и выбора функциональных схем их автоматизации; - навыками оценки показателей надежности и ремонтпригодности технических элементов систем промышленной автоматизации.
ПК-1	Способен формулировать цели и задачи исследовательской деятельности, осуществлять планирование научно-исследовательской работы и управлять процессом ее выполнения	ИПК-1.1. Разрабатывает методику проведения экспериментальных исследований и испытаний, формулирует цели и задачи исследовательской деятельности ИПК-1.2 Применяет методы и средства планирования и организации исследований и разработок при управлении процессом выполнения научно-исследовательской работы	Знать: - подход к формированию множества решений проектной задачи на структурном и конструкторском уровнях; общие требования к автоматизированным системам проектирования; - методы диагностирования технических и программных систем. Уметь: - составлять структурные схемы производств, их математические модели как объектов управления, определять критерии качества функционирования и цели управления. Владеть: - навыками применения элементов анализа этапов жизненного цикла продукции и управления ими; - навыками применения аналитических, имитационных и экспериментальных инструментов при проектировании систем промышленной автоматизации.
ПК-2	Способен осуществлять информационную поддержку и управление жизненным циклом продукции с использованием современных информационно-управляющих систем и технологий	ИПК-2.1. Владеет навыками управления жизненным циклом продукции, применяет методы информационного сопровождения жизненного цикла продукта на каждом этапе ИПК-2.2. Применяет методы и средства информационного сопровождения этапов жизненного цикла изделий машиностроения с использованием современных программно-технических информационно-управляющих комплексов	Знать: - методы и средства автоматизации выполнения и оформления проектно-конструкторской документации создания автоматизированных систем; - методы качественного и количественного анализа надежности, сопровождающих эксплуатацию разрабатываемых узлов и агрегатов составных частей опытного образца автоматизированной системы. Уметь: - разрабатывать макеты информационных, электромеханических, электрогидравлических, электронных и микропроцессорных модулей автоматизированных систем. Владеть: - навыками работы с программной системой для математического и имитационного моделирования; - навыками проведения предварительных испытаний составных частей опытного образца автоматизированной системы по заданным программам и методикам и умением вести соответствующие журналы испытаний; - навыками проведения регулировочных расчетов и расчетов алгоритмов управления и корректирующих устройств; - навыками проведения настройки и отладки макетов систем автоматизации; навыками применения контрольно-измерительной аппаратуры для определения характеристик и параметров макетов.

2.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

При проведении промежуточной аттестации по итогам практики используются следующие **показатели оценивания компетенций**:

1) Отзыв руководителя практики от предприятия о качестве работы студента в должности, выполнении производственного этапа практики и соблюдении трудовой дисциплины

2) Качество подготовки отчета, в том числе полнота изложения материала и соответствие заданной структуре и требованиям действующих стандартов.

3) Защита отчета, в т. ч. качество доклада.

4) Качество выполнения индивидуального задания на практику, в том числе умение грамотно и четко поставить задачу и провести поиск известных решений, уровень предлагаемых студентом собственных организационных и технических решений.

5) Ответы на контрольные вопросы.

Планируемые результаты (Дескрипторы)	Критерии оценивания результатов				Показатели оценивания
	2. Отсутствие усвоения	2.Неполное усвоение	3. Хорошее усвоение	4. Отличное усвоение	
Знать: - особенности социокультурной и научно-производственной сфер стран изучаемого языка, существенные для профессиональной деятельности; - основные реалии страны изучаемого языка; - поведенческие модели носителей изучаемого языка; - особенности строгих стилей, жанров деловой коммуникации и научного стиля - особенности иностранного языка (фонетические, лексико-грамматические и стилистические); - логико-композиционные, языковые особенности и специфические языковые средства изучаемого иностранного языка, отражающие нормы речевого поведения в практике межкультурного делового сотрудничества; - факты, события в производственной и научной сферах; - особенности языка конкретного направления подготовки - специфику ведения дискуссии на иностранном языке.	Не знает особенности социокультурной и научно-производственной сфер стран изучаемого языка, существенные для профессиональной деятельности; особенности строгих стилей, жанров деловой коммуникации и научного стиля; особенности иностранного языка (фонетические, лексико-грамматические и стилистические); специфику ведения дискуссии на иностранном языке.	Слабо знает особенности социокультурной и научно-производственной сфер стран изучаемого языка, существенные для профессиональной деятельности; особенности строгих стилей, жанров деловой коммуникации и научного стиля; особенности иностранного языка (фонетические, лексико-грамматические и стилистические); специфику ведения дискуссии на иностранном языке.	Знает особенности социокультурной и научно-производственной сфер стран изучаемого языка, существенные для профессиональной деятельности; особенности строгих стилей, жанров деловой коммуникации и научного стиля; особенности иностранного языка (фонетические, лексико-грамматические и стилистические); специфику ведения дискуссии на иностранном языке.	Уверенно знает особенности социокультурной и научно-производственной сфер стран изучаемого языка, существенные для профессиональной деятельности; особенности строгих стилей, жанров деловой коммуникации и научного стиля; особенности иностранного языка (фонетические, лексико-грамматические и стилистические); специфику ведения дискуссии на иностранном языке. Знает языковые особенности и специфические языковые средства изучаемого иностранного языка, отражающие нормы речевого поведения в практике межкультурного делового сотрудничества	Отзыв руководителя с предприятия, отчет, защита отчета
Уметь: - проявлять толерантность и открытость при общении; - предотвращать появление стереотипов, предубеждений по отношению к собственной и иным культурам;	Не умеет составлять в соответствии с нормами русского языка деловую документацию разных жанров (рефераты, эссе, обзоры, статьи и т.п.); пользоваться	Не уверенно умеет составлять в соответствии с нормами русского языка деловую документацию разных жанров (рефераты, эссе, обзоры, статьи и т.п.); пользоваться	Умеет составлять в соответствии с нормами русского языка деловую документацию разных жанров (рефераты, эссе, обзоры, статьи и т.п.); пользоваться	Уверенно составляет в соответствии с нормами русского языка деловую документацию разных жанров (рефераты, эссе, обзоры, статьи и т.п.); пользоваться современными	Отчет, защита отчета, ответы на контрольные вопросы

- составлять в соответствии с нормами русского языка деловую документацию разных жанров (рефераты, эссе, обзоры, статьи и т.п.); - пользоваться современными мультимедийными средствами; - создавать тексты в устной и письменной формах в академической/деловой и профессионально ориентированных сферах на иностранном языке, в т. ч. представляя достижения отечественной науки и производства; - понимать/интерпретировать устные и письменные аутентичные тексты; - воздействовать на партнера с помощью различных коммуникативных стратегий, соблюдая формат профессионального межкультурного общения.	современными мультимедийными средствами. Не способен создавать тексты в устной и письменной формах в академической/деловой и профессионально ориентированных сферах на иностранном языке, понимать/интерпретировать устные и письменные аутентичные тексты.	современными мультимедийными средствами. Слабо умеет создавать тексты в устной и письменной формах в академической/деловой и профессионально ориентированных сферах на иностранном языке, понимать/интерпретировать устные и письменные аутентичные тексты.	современными мультимедийными средствами. Умеет создавать тексты в устной и письменной формах в академической/деловой и профессионально ориентированных сферах на иностранном языке, понимать/интерпретировать устные и письменные аутентичные тексты.	мультимедийными средствами. Грамотно умеет создавать тексты в устной и письменной формах в академической/деловой и профессионально ориентированных сферах на иностранном языке, понимать/интерпретировать устные и письменные аутентичные тексты.	
Владеть: - нормами стилиобразования и языкового оформления жанров строгих стилей; - стратегиями общения, принятыми в академической и профессиональной среде, с учетом менталитета представителей другой культуры. - навыками работы с различными типами деловой документации в ходе решения академических и профессиональных задач; - навыками работы с информацией о достижениях в области российской и зарубежной науки, экономики, культуры.	Не владеет нормами стилиобразования и языкового оформления жанров строгих стилей; навыками работы с различными типами деловой документации в ходе решения академических и профессиональных задач; навыками работы с информацией о достижениях в области российской и зарубежной науки, экономики, культуры.	Не уверенно владеет нормами стилиобразования и языкового оформления жанров строгих стилей; навыками работы с различными типами деловой документации в ходе решения академических и профессиональных задач; навыками работы с информацией о достижениях в области российской и зарубежной науки, экономики, культуры.	Владеет нормами стилиобразования и языкового оформления жанров строгих стилей; навыками работы с различными типами деловой документации в ходе решения академических и профессиональных задач; навыками работы с информацией о достижениях в области российской и зарубежной науки, экономики, культуры.	Эффективно применял на практике нормы стилиобразования и языкового оформления жанров строгих стилей; навыки работы с различными типами деловой документации в ходе решения академических и профессиональных задач; навыки работы с информацией о достижениях в области российской и зарубежной науки, экономики, культуры.	Отчет, защита отчета, отзыв руководителя с предприятия

Знать: - современные интеллектуальные технологии оценивания своих ресурсов и их пределов; - основные понятия и направления в плане определения приоритетов профессионального роста; - принципы организации современного образования в плане приобретения новых знаний; - способы оценки требований рынка труда и необходимого уровня компетентности для выстраивания траектории собственного профессионального роста.	Не знает современные интеллектуальные технологии оценивания своих ресурсов и их пределов, принципы организации современного образования в плане приобретения новых знаний, способы оценки требований рынка труда и необходимого уровня компетентности для выстраивания траектории собственного профессионального роста	Слабо знает современные интеллектуальные технологии оценивания своих ресурсов и их пределов, принципы организации современного образования в плане приобретения новых знаний, способы оценки требований рынка труда и необходимого уровня компетентности для выстраивания траектории собственного профессионального роста	Знает современные интеллектуальные технологии оценивания своих ресурсов и их пределов, принципы организации современного образования в плане приобретения новых знаний, способы оценки требований рынка труда и необходимого уровня компетентности для выстраивания траектории собственного профессионального роста	Уверенно знает современные интеллектуальные технологии оценивания своих ресурсов и их пределов, принципы организации современного образования в плане приобретения новых знаний, способы оценки требований рынка труда и необходимого уровня компетентности для выстраивания траектории собственного профессионального роста	Отзыв руководителя с предприятия, отчет, защита отчета
Уметь: - анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное; - принимать решения в плане определения приоритетов профессионального роста; - использовать возможности современного образования в плане приобретения новых знаний; - реализовать свои профессиональные компетенции с использованием инструментов непрерывного образования.	Не умеет анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, использовать возможности современного образования в плане приобретения новых знаний, реализовать свои профессиональные компетенции с использованием инструментов непрерывного образования.	Испытывал при анализе профессиональной информации. Слабо умеет выделять в ней главное, использовать возможности современного образования в плане приобретения новых знаний, реализовать свои профессиональные компетенции с использованием инструментов непрерывного образования.	Умеет анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, использовать возможности современного образования в плане приобретения новых знаний, реализовать свои профессиональные компетенции с использованием инструментов непрерывного образования.	Свободно умеет анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, использовать возможности современного образования в плане приобретения новых знаний, реализовать свои профессиональные компетенции с использованием инструментов непрерывного образования.	Отзыв руководителя с предприятия, отчет, защита отчета
Владеть: - навыками оценивания своих ресурсов и их пределов; - инструментальными средствами современных интеллектуальных технологий для решения профессиональных задач; - навыками использования возможностей современного образования в плане приобретения новых знаний;	Не владеет инструментальными средствами современных интеллектуальных технологий для решения профессиональных задач; навыками использования возможностей современного образования в плане приобретения новых знаний;	Не уверенно владеет инструментальными средствами современных интеллектуальных технологий для решения профессиональных задач; навыками использования возможностей современного образования в плане приобретения новых знаний;	Владеет инструментальными средствами современных интеллектуальных технологий для решения профессиональных задач; навыками использования возможностей современного образования в плане приобретения новых знаний;	Эффективно применял на практике инструментальные средства современных интеллектуальных технологий для решения профессиональных задач; навыки использования возможностей современного образования в плане приобретения новых знаний; способность анализировать и	Отчет, защита отчета, отзыв руководителя с предприятия

- способностью анализировать и оценивать свою компетентность для выстраивания траектории собственного профессионального роста.	способностью анализировать и оценивать свою компетентность для выстраивания траектории собственного профессионального роста.	способностью анализировать и оценивать свою компетентность для выстраивания траектории собственного профессионального роста.	способностью анализировать и оценивать свою компетентность для выстраивания траектории собственного профессионального роста.	оценивать свою компетентность для выстраивания траектории собственного профессионального роста.	
Знать: - методы проектно-конструкторской работы; - способы анализа технической эффективности автоматизированных систем	Не знает методы проектно-конструкторской работы, способы анализа технической эффективности автоматизированных систем	Слабо знает методы проектно-конструкторской работы, способы анализа технической эффективности автоматизированных систем	Знает методы проектно-конструкторской работы, способы анализа технической эффективности автоматизированных систем	Уверенно знает методы проектно-конструкторской работы, способы анализа технической эффективности автоматизированных систем	Отчет, защита отчета, отзыв руководителя с предприятия
Уметь: - выполнять анализ технологических процессов и оборудования как объектов автоматизации и управления для создания систем промышленной автоматизации; - выбирать для данного технологического процесса функциональную схему автоматизации; - использовать международный опыт по разработке инновационной продукции; - формировать планы измерений и испытаний для различных измерительных и экспериментальных задач мехатроники и робототехники и обрабатывать полученные результаты с использованием алгоритмов, адекватных сформированным планам.	Не умеет выполнять анализ технологических процессов и оборудования как объектов автоматизации и управления для создания систем промышленной автоматизации, выбирать для данного технологического процесса функциональную схему автоматизации, использовать международный опыт по разработке инновационной продукции, формировать планы измерений и испытаний для различных измерительных и экспериментальных задач мехатроники и робототехники	Испытывал затруднения в процессе выполнения анализа технологических процессов и оборудования как объектов автоматизации и управления для создания систем промышленной автоматизации, выбирая для данного технологического процесса функциональную схему автоматизации. Слабо умеет использовать международный опыт по разработке инновационной продукции, формировать планы измерений и испытаний для различных измерительных и экспериментальных задач мехатроники и робототехники	Умеет выполнять анализ технологических процессов и оборудования как объектов автоматизации и управления для создания систем промышленной автоматизации, выбирать для данного технологического процесса функциональную схему автоматизации, использовать международный опыт по разработке инновационной продукции, формировать планы измерений и испытаний для различных измерительных и экспериментальных задач мехатроники и робототехники	Свободно умеет выполнять анализ технологических процессов и оборудования как объектов автоматизации и управления для создания систем промышленной автоматизации, выбирать для данного технологического процесса функциональную схему автоматизации, Уверенно использует международный опыт по разработке инновационной продукции. Умеет формировать планы измерений и испытаний для различных измерительных и экспериментальных задач мехатроники и робототехники и обрабатывать полученные результаты с использованием алгоритмов, адекватных сформированным планам.	Отзыв руководителя с предприятия, отчет, защита отчета
Владеть: - навыками анализа технологических процессов, как объекта управления и выбора функциональных схем их автоматизации;	Не владеет навыками анализа технологических процессов, как объекта управления и выбора функциональных схем их автоматизации; навыками	Не уверенно владеет навыками анализа технологических процессов, как объекта управления и выбора функциональных схем их	Владеет навыками анализа технологических процессов, как объекта управления и выбора функциональных схем их автоматизации; навыками	Эффективно применял на практике навыки анализа технологических процессов, как объекта управления и выбора функциональных схем их автоматизации;	Отчет, защита отчета, отзыв руководителя с предприятия

- навыками оценки показателей надежности и ремонтпригодности технических элементов систем промышленной автоматизации.	оценки показателей надежности и ремонтпригодности технических элементов систем промышленной автоматизации.	автоматизации; навыками оценки показателей надежности и ремонтпригодности технических элементов систем промышленной автоматизации.	оценки показателей надежности и ремонтпригодности технических элементов систем промышленной автоматизации.	навыки оценки показателей надежности и ремонтпригодности технических элементов систем промышленной автоматизации.	
Знать: - подход к формированию множества решений проектной задачи на структурном и конструкторском уровнях; общие требования к автоматизированным системам проектирования; - методы диагностирования технических и программных систем.	Не знает общие требования к автоматизированным системам проектирования; - методы диагностирования технических и программных систем.	Слабо знает подход к формированию множества решений проектной задачи на структурном и конструкторском уровнях; общие требования к автоматизированным системам проектирования; методы диагностирования технических и программных систем.	Знает подход к формированию множества решений проектной задачи на структурном и конструкторском уровнях; общие требования к автоматизированным системам проектирования; методы диагностирования технических и программных систем.	Уверенно знает подход к формированию множества решений проектной задачи на структурном и конструкторском уровнях; общие требования к автоматизированным системам проектирования; методы диагностирования технических и программных систем.	Отчет, защита отчета, ответы на контрольные вопросы, отзыв руководителя с предприятия
Уметь: - составлять структурные схемы производств, их математические модели как объектов управления, определять критерии качества функционирования и цели управления.	Не умеет составлять структурные схемы производств, их математические модели как объектов управления, определять критерии качества функционирования и цели управления.	Испытывал затруднения при составлении структурных схем производств, их математических моделей как объектов управления, определении критериев качества функционирования и цели управления.	Умеет составлять структурные схемы производств, их математические модели как объектов управления, определять критерии качества функционирования и цели управления.	Свободно умеет составлять структурные схемы производств, их математические модели как объектов управления, определять критерии качества функционирования и цели управления.	Отзыв руководителя с предприятия, отчет, защита отчета
Владеть: - навыками применения элементов анализа этапов жизненного цикла продукции и управления ими; - навыками применения аналитических, имитационных и экспериментальных инструментов при проектировании систем промышленной автоматизации.	Не владеет навыками применения аналитических, имитационных и экспериментальных инструментов при проектировании систем промышленной автоматизации.	Не уверенно владеет навыками применения аналитических, имитационных и экспериментальных инструментов при проектировании систем промышленной автоматизации.	Владеет навыками применения аналитических, имитационных и экспериментальных инструментов при проектировании систем промышленной автоматизации.	Эффективно применял на практике навыки применения элементов анализа этапов жизненного цикла продукции и управления ими; навыки применения аналитических, имитационных и экспериментальных инструментов при проектировании систем промышленной автоматизации.	Отчет, защита отчета, отзыв руководителя с предприятия
Знать: - методы и средства автоматизации выполнения и оформления проектно-конструкторской документации создания	Не знает методы и средства автоматизации выполнения и оформления проектно-конструкторской документации создания	Слабо знает методы и средства автоматизации выполнения и оформления проектно-конструкторской документации создания	Знает методы и средства автоматизации выполнения и оформления проектно-конструкторской документации создания	Уверенно знает методы и средства автоматизации выполнения и оформления проектно-конструкторской документации создания	Отчет, защита отчета, ответы на контрольные вопросы,

автоматизированных систем; - методы качественного и количественного анализа надежности, сопровождающих эксплуатацию разрабатываемых узлов и агрегатов составных частей опытного образца автоматизированной системы.	автоматизированных систем, методы качественного и количественного анализа надежности	автоматизированных систем, методы качественного и количественного анализа надежности	автоматизированных систем, методы качественного и количественного анализа надежности	автоматизированных систем, методы качественного и количественного анализа надежности, сопровождающих эксплуатацию разрабатываемых узлов и агрегатов составных частей опытного образца автоматизированной системы.	отзыв руководителя с предприятия
Уметь: - разрабатывать макеты информационных, электромеханических, электрогидравлических, электронных и микропроцессорных модулей автоматизированных систем.	Не умеет разрабатывать макеты информационных, электромеханических, электрогидравлических, электронных и микропроцессорных модулей автоматизированных систем.	Испытывал затруднения в процессе разработки макеты информационных, электромеханических, электрогидравлических, электронных и микропроцессорных модулей автоматизированных систем.	Умеет разрабатывать макеты информационных, электромеханических, электрогидравлических, электронных и микропроцессорных модулей автоматизированных систем.	Свободно умеет разрабатывать макеты информационных, электромеханических, электрогидравлических, электронных и микропроцессорных модулей автоматизированных систем.	Отзыв руководителя с предприятия, отчет, защита отчета
Владеть: - навыками работы с программной системой для математического и имитационного моделирования; - навыками проведения предварительных испытаний составных частей опытного образца автоматизированной системы по заданным программам и методикам и умением вести соответствующие журналы испытаний; - навыками проведения регулировочных расчетов и расчетов алгоритмов управления и корректирующих устройств; - навыками проведения настройки и отладки макетов систем автоматизации; навыками применения контрольно-измерительной аппаратуры для определения характеристик и параметров макетов.	Не владеет навыками работы с программной системой для математического и имитационного моделирования, навыками проведения настройки и отладки макетов систем автоматизации; навыками применения контрольно-измерительной аппаратуры для определения характеристик и параметров макетов.	Не уверенно владеет навыками работы с программной системой для математического и имитационного моделирования, навыками проведения настройки и отладки макетов систем автоматизации; навыками применения контрольно-измерительной аппаратуры для определения характеристик и параметров макетов.	Владеет навыками работы с программной системой для математического и имитационного моделирования, навыками проведения настройки и отладки макетов систем автоматизации; навыками применения контрольно-измерительной аппаратуры для определения характеристик и параметров макетов.	Эффективно применял на практике навыки работы с программной системой для математического и имитационного моделирования, навыками проведения настройки и отладки макетов систем автоматизации; навыки применения контрольно-измерительной аппаратуры для определения характеристик и параметров макетов.	Отчет, защита отчета, отзыв руководителя с предприятия

Основываясь на результатах обучения, разработана шкала оценивания для промежуточной аттестации по итогам практики.

Показатели оценивания	Шкала (уровень оценивания)			
	1.Отсутствие усвоения (ниже порога)	2.Неполное усвоение (пороговый)	3.Хорошее усвоение (углубленный)	4.Отличное усвоение (продвинутый)
1. Отзыв руководителя практики от предприятия о качестве работы студента в должности и соблюдении учебной и трудовой дисциплины	Отзыв содержит неудовлетворительную оценку руководителя практики от предприятия	Отзыв содержит удовлетворительную оценку руководителя практики от предприятия	Отзыв содержит хорошую оценку руководителя практики от предприятия	Отзыв содержит отличную оценку руководителя практики от предприятия
2. Качество подготовки отчета, в том числе полнота изложения материала и соответствие заданной структуре и требованиям действующих стандартов	Отчет не соответствует заданной структуре, оформлен с нарушениями действующих стандартов, материал изложен поверхностно, неполно	Отчет соответствует заданной структуре, материал изложен достаточно полно, требования действующих стандартов по оформлению отчета не соблюдены	Отчет соответствует заданной структуре, материал изложен достаточно полно, имеются отдельные незначительные отклонения от требований действующих стандартов по оформлению	Отчет соответствует заданной структуре, материал изложен достаточно полно, детально проанализирован, требования действующих стандартов по оформлению отчета соблюдены, изучены дополнительные источники информации сверх списка рекомендованных
3.Защита отчета, в т. ч. качество доклада	Представляемая информация логически не связана. Не использованы профессиональные термины. Студент демонстрирует неспособность к высказыванию и обоснованию своих суждений.	Представляемая информация не систематизирована и/или не последовательна; изложение материала в отчете в целом логично, однако содержит значительные неточности. Использовано не более 5 профессиональных терминов, Студент с трудом высказывает и обосновывает свои суждения.	Представляемая информация систематизирована; изложение материала в отчете логично, последовательно, однако содержит отдельные неточности. Представление отчета демонстрирует достаточную степень владения студентом профессиональной терминологией, умение высказывать и обосновать свои суждения	Представляемая информация систематизирована; изложение материала в отчете логично, последовательно, грамотно. Представление отчета демонстрирует свободное владение студентом профессиональной терминологией, умение высказывать и обосновать свои суждения
4. Качество выполнения индивидуального задания на практику, в том числе умение грамотно и четко поставить задачу и провести поиск	Постановка задачи отсутствует, поиск известных решений проблемы не выполнен, собственные варианты решений не предложены	Постановка задачи нечеткая, поиск известных решений проблемы выполнен поверхностно, собственные варианты решений не предложены	Постановка задачи сформулирована четко и грамотно, поиск известных решений проблемы выполнен,	Постановка задачи сформулирована четко и грамотно, поиск известных решений проблемы выполнен, собственные варианты решений

известных решений, уровень предлагаемых студентом собственных организационных и технических решений			собственные варианты решений предложены, но недостаточно обоснованы	предложены, обоснованы, обладают новизной и могут быть внедрены в условиях базового предприятия
5. Ответы на контрольные вопросы	Отсутствие правильных ответов	Значительные затруднения при ответах	Ответы правильные, но недостаточно обоснованные	Ответы правильные, полные, обоснованные В ходе ответов студент проявил способность глубоко анализировать информацию
Оценка	Неудовлетворительная	Удовлетворительная	Хорошо	Отлично

2.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, при проведении промежуточной аттестации по практике

Примерные вопросы для проведения промежуточной аттестации по практике:

1. Методы диагностики и мониторинга состояния оборудования на объектах атомной промышленности.
2. Технологии для удалённого управления объектами атомной промышленности.
3. Методы для обеспечения надёжности и отказоустойчивости систем автоматизации на объектах атомной отрасли.
4. Методы для прогнозирования и предотвращения аварийных ситуаций на объектах атомной промышленности с помощью систем автоматизации.
5. Понятие интегрированной производственной системы (ИПС) и взаимодействия ее подсистем. Схемы материальных и информационных потоков в ИПС.
6. Составить принципиальную гидравлическую схему (ПГС) насосной установки с двумя насосными агрегатами.
7. Поточная линия, как основа автоматизации массового производства. Синхронизация оборудования в линии по производительности.
8. Система автоматизированного контроля и диагностирования качества готовой продукции, инструментов, комплектных приводов и печатных узлов систем управления.
9. Уровни АСУ предприятием (PLC, SCADA, MES, MRP и ERP системы).
10. Жизненный цикл изделия. Концепция, стратегия и технологии CALS.
11. Промышленные сети и интерфейсы.
12. Индуктивные бесконтактные выключатели, оптические бесконтактные выключатели, емкостные бесконтактные выключатели, магниточувствительные бесконтактные выключатели. Принцип действия и область применения.
13. Электрические исполнительные устройства.
14. Автоматическое управление и автоматическое регулирование. Следящие системы. Примеры устройств и средств, реализующих автоматическое управление и автоматическое регулирование.
15. Понятие проекта. Методы планирования и управления проектами. Системы управления проектами.
16. Организационно-технологические основы комплексной автоматизации массового и мелкосерийного производства.
17. Имитационное моделирование объектов автоматизированного производства на основе теории массового обслуживания.

18. Измерительные преобразователи. Общие сведения, назначение, классификация по различным признакам.
19. Локальные вычислительные сети. Эталонная модель взаимодействия открытых систем (OSI-модель).
20. Локальные промышленные сети. Топология локальных промышленных сетей.
21. Промышленные сети нижнего уровня (полевые шины).
22. Назначение, основные свойства и условия эксплуатации промышленных логических контроллеров (ПЛК). Аппаратная структура ПЛК. Программное обеспечение ПЛК.
23. Управление скоростью движения гидродвигателей. Машинно-дрессельное управление
24. Золотниковые гидроусилители. Электрогидроусилители.

Примерные темы индивидуальных заданий:

1. Роботизированные комплексы для сборки изделий атомного машиностроения
2. Цифровой двойник производства оборудования для атомной энергетики
3. Автоматизированная система неразрушающего контроля (НК) в атомном машиностроении
4. Оптимизация логистики производства для атомной отрасли с использованием AGV-тележек
5. Применение аддитивных технологий (3D-печать) в атомном машиностроении
6. Внедрение (виртуальной и дополненной реальности) VR/AR для обучения операторов сложному оборудованию
7. Автоматизированная система учета и маркировки компонентов для объектов атомного машиностроения
8. Разработка человеко-машинного интерфейса (HMI) для автоматизированного рабочего места оператора
9. Разработка автоматизированных систем для мониторинга параметров технологических процессов в атомном машиностроении.
10. Система диагностики состояния оборудования парогенераторов АЭС

Оценочные средства для промежуточной аттестации

	Формируемые компетенции	Номера вопросов
1	Компетенция УК-4	1 – 24
	Компетенция УК-6	1 – 24
	Компетенция ОПК-6	1 – 24
2	Компетенция ПК-1	1 – 24
3	Компетенция ПК-2	1 – 24

2.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся НГТУ

https://www.nttu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/norm_docs_ngtu/polog_kontrol_yspev.pdf

Положение о практической подготовке обучающихся, осваивающих образовательные программы высшего образования в НГТУ
https://www.nttu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/otdel_praktiki/polozh-prakt-op-vo.pdf?01-10

Учебный план, паспорт направления «15.04.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» по профилю подготовки «Автоматизация технологических процессов и производств для управления объектами атомной промышленности»
 Методические указания по проведению практики
 Методические указания по оформлению отчета по практике

3. Б2.П.2 Производственная (научно-исследовательская работа) практика

3.1. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП

В результате прохождения Б2.П.2 Научно-исследовательской практики у обучающегося должны быть сформированы следующие профессиональные компетенции, студент должен приобрести следующие практические навыки и умения:

Код компетенции	Содержание компетенции и ее части	Код и наименование Индикатора достижения компетенции (Планируемые результаты освоения ОП)	Дескрипторы достижения компетенций (Планируемые результаты обучения при прохождении практики)
ПК-3	Способен осуществлять моделирование технологических процессов и производств, анализировать результаты моделирования и предлагать варианты оптимизации технологических процессов по конкретным критериям	ИПК-3.1. Разрабатывает и проектирует математические модели технологических процессов и производств с целью дальнейшего моделирования и исследования протекающих процессов ИПК-3.2. Анализирует и интерпретирует результаты моделирования технологических процессов, выявляет компоненты, подлежащие автоматизации и совершенствованию ИПК-3.3. Определяет критерии качества и проводит усовершенствование и оптимизацию моделируемых процессов по выбранным критериям, разрабатывает рекомендации по практическому применению полученных результатов	Знать: - методы и алгоритмы построения математических моделей объектов и процессов автоматизированных систем; - методы анализа результатов моделирования и корректировки разработанных моделей; - базовый понятийный и инструментальный аппарат процессов моделирования и оптимизации технологических процессов автоматизированных производств. Уметь: - анализировать передовой отечественный и зарубежный опыт в сфере автоматизации информационных и материальных потоков машиностроительных производств; - строить математические и виртуальные модели объектов и процессов автоматизированных систем; - анализировать результаты моделирования процессов и объектов автоматизированных систем с целью корректировки моделей или реального оборудования; - ставить критериальную задачу оптимизации моделируемых процессов и систем. Владеть: - навыками построения параметрических математических и виртуальных моделей процессов и объектов автоматизированных систем; - навыками постановки критериальной задачи оптимизации моделей процессов и объектов автоматизированных систем.
ПК-4	Способен разрабатывать модели, методы и алгоритмы	ИПК-4.1. Анализирует передовой отечественный и зарубежный опыт в сфере автоматизации	Знать: - основные принципы действия и характеристики отечественных и зарубежных промышленных технических средств

	автоматизации материальных и информационных потоков машиностроительных производств, используя передовые отечественные и зарубежные технологии и научные достижения	информационных и материальных потоков машиностроительных производств, определяет наиболее прогрессивные и эффективные методы и средства автоматизации ИПК-4.2. Выделяет информационные и материальные потоки машиностроительных производств, их взаимодействие, определяет возможность автоматизации обработки потоков и/или их взаимодействия	автоматизации и управляющих устройств; - порядок разработки новых и совершенствования существующих автоматизированных систем управления Уметь: - анализировать передовой отечественный и зарубежный опыт в сфере автоматизации информационных и материальных потоков машиностроительных производств. Владеть: - определением наиболее прогрессивных и эффективных методов и средств автоматизации; - умением определять возможность автоматизации обработки потоков и/или их взаимодействия.
ПК-6	Способен разрабатывать технические требования и задания на проектирование гибких производственно-технологических систем и комплексов, анализировать варианты компоновок и участвовать в процессе проектирования в качестве исполнителя и/или руководителя, используя передовые отечественные и зарубежные научно-технические достижения и технологии	ИПК-6.1. Разрабатывает требования и формулирует техническое задание на проектирование гибких производственных систем и комплексов автоматизации технологических процессов в машиностроительных производствах ИПК-6.2. Применяет методы вариативного проектирования и сопоставительного анализа превосходства возможных вариантов компоновки проектируемых гибких производственных систем и комплексов ИПК-6.3. Участвует во внедрении или моделировании результатов проектной деятельности по разработке гибких производственных систем и комплексов автоматизации технологических процессов в машиностроительных производствах в качестве исполнителя или руководителя	Знать: - требования на проектирование гибких производственных систем и комплексов автоматизации технологических процессов в машиностроительных производствах; - варианты компоновки проектируемых гибких производственных систем и комплексов. Уметь: - применять методы вариативного проектирования и сопоставительного анализа превосходства возможных вариантов компоновки проектируемых гибких производственных систем и комплексов. Владеть: - навыками проектирования по разработке гибких производственных систем и комплексов автоматизации технологических процессов в машиностроительных производствах; - навыками моделирования результатов проектной деятельности.

3.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

При проведении промежуточной аттестации по итогам практики используются следующие **показатели оценивания компетенций**:

- 1) Отзыв руководителя практики от предприятия о качестве работы студента в должности, выполнении производственного этапа практики и соблюдении трудовой дисциплины
- 2) Качество подготовки отчета, в том числе полнота изложения материала и соответствие заданной структуре и требованиям действующих стандартов.
- 3) Защита отчета, в т. ч. качество доклада.

4) Качество выполнения индивидуального задания на практику, в том числе умение грамотно и четко поставить задачу и провести поиск известных решений, уровень предлагаемых студентом собственных организационных и технических решений.

5) Ответы на контрольные вопросы.

Планируемые результаты (Дескрипторы)	Критерии оценивания результатов				Показатели оценивания
	1. Отсутствие усвоения	2. Неполное усвоение	3. Хорошее усвоение	4. Отличное усвоение	
Знать: - методы и алгоритмы построение математических моделей объектов и процессов автоматизированных систем; - методы анализа результатов моделирования и корректировки разработанных моделей; - базовый понятийный и инструментальный аппарат процессов моделирования и оптимизации технологических процессов автоматизированных производств.	Не знает методы и алгоритмы построение математических моделей объектов и процессов автоматизированных систем, базовый понятийный и инструментальный аппарат процессов моделирования и оптимизации технологических процессов автоматизированных производств.	Слабо знает методы и алгоритмы построение математических моделей объектов и процессов автоматизированных систем, базовый понятийный и инструментальный аппарат процессов моделирования и оптимизации технологических процессов автоматизированных производств.	Знает методы и алгоритмы построение математических моделей объектов и процессов автоматизированных систем, базовый понятийный и инструментальный аппарат процессов моделирования и оптимизации технологических процессов автоматизированных производств.	Уверенно знает методы и алгоритмы построение математических моделей объектов и процессов автоматизированных систем, базовый понятийный и инструментальный аппарат процессов моделирования и оптимизации технологических процессов автоматизированных производств.	Отзыв руководителя с предприятия, отчет, защита отчета
Уметь: - анализировать передовой отечественный и зарубежный опыт в сфере автоматизации информационных и материальных потоков машиностроительных производств; - строить математические и виртуальные модели объектов и процессов автоматизированных систем; - анализировать результаты моделирования процессов и объектов автоматизированных систем с целью корректировки моделей или реального оборудования; - ставить критериальную задачу оптимизации моделируемых процессов и систем.	Не умеет анализировать передовой отечественный и зарубежный опыт в сфере автоматизации информационных и материальных потоков машиностроительных производств, строить математические и виртуальные модели объектов и процессов автоматизированных систем, анализировать результаты моделирования процессов и объектов автоматизированных систем с целью корректировки моделей или реального оборудования	Не уверенно умеет анализировать передовой отечественный и зарубежный опыт в сфере автоматизации информационных и материальных потоков машиностроительных производств, строить математические и виртуальные модели объектов и процессов автоматизированных систем, анализировать результаты моделирования процессов и объектов автоматизированных систем с целью корректировки моделей или реального оборудования	Умеет анализировать передовой отечественный и зарубежный опыт в сфере автоматизации информационных и материальных потоков машиностроительных производств, строить математические и виртуальные модели объектов и процессов автоматизированных систем, анализировать результаты моделирования процессов и объектов автоматизированных систем с целью корректировки моделей или реального оборудования	Уверенно умеет анализировать передовой отечественный и зарубежный опыт в сфере автоматизации информационных и материальных потоков машиностроительных производств, строить математические и виртуальные модели объектов и процессов автоматизированных систем, анализировать результаты моделирования процессов и объектов автоматизированных систем с целью корректировки моделей или реального оборудования	Отчет, защита отчета, ответы на контрольные вопросы

Владеть: - навыками построения параметрических математических и виртуальных моделей процессов и объектов автоматизированных систем; - навыками постановки критериальной задачи оптимизации моделей процессов и объектов автоматизированных систем.	Не владеет навыками построения параметрических математических и виртуальных моделей процессов и объектов автоматизированных систем	Не уверенно владеет навыками построения параметрических математических и виртуальных моделей процессов и объектов автоматизированных систем	Владеет навыками построения параметрических математических и виртуальных моделей процессов и объектов автоматизированных систем	Эффективно применял на практике навыки построения параметрических математических и виртуальных моделей процессов и объектов автоматизированных систем, навыки постановки критериальной задачи оптимизации моделей процессов и объектов автоматизированных систем	Отзыв руководителя с предприятия, отчет, защита отчета
Знать: - основные принципы действия и характеристики отечественных и зарубежных промышленных технических средств автоматизации и управляющих устройств; - порядок разработки новых и совершенствования существующих автоматизированных систем управления	Не знает основные принципы действия и характеристики отечественных и зарубежных промышленных технических средств автоматизации и управляющих устройств, порядок разработки новых и совершенствования существующих автоматизированных систем управления	Слабо знает основные принципы действия и характеристики отечественных и зарубежных промышленных технических средств автоматизации и управляющих устройств, порядок разработки новых и совершенствования существующих автоматизированных систем управления	Знает основные принципы действия и характеристики отечественных и зарубежных промышленных технических средств автоматизации и управляющих устройств, порядок разработки новых и совершенствования существующих автоматизированных систем управления	Уверенно знает основные принципы действия и характеристики отечественных и зарубежных промышленных технических средств автоматизации и управляющих устройств, порядок разработки новых и совершенствования существующих автоматизированных систем управления	Отзыв руководителя с предприятия, отчет, защита отчета
Уметь: - анализировать передовой отечественный и зарубежный опыт в сфере автоматизации информационных и материальных потоков машиностроительных производств.	Не умеет анализировать передовой отечественный и зарубежный опыт в сфере автоматизации информационных и материальных потоков машиностроительных производств.	Испытывал затруднения при анализе передового отечественного и зарубежного опыта в сфере автоматизации информационных и материальных потоков машиностроительных производств.	Умеет анализировать передовой отечественный и зарубежный опыт в сфере автоматизации информационных и материальных потоков машиностроительных производств.	Свободно умеет анализировать передовой отечественный и зарубежный опыт в сфере автоматизации информационных и материальных потоков машиностроительных производств.	Отзыв руководителя с предприятия, отчет, защита отчета

Владеть: - определением наиболее прогрессивных и эффективных методов и средств автоматизации; - умением определять возможность автоматизации обработки потоков и/или их взаимодействия.	Не владеет определением наиболее прогрессивных и эффективных методов и средств автоматизации, умением определять возможность автоматизации обработки потоков и/или их взаимодействия.	Не уверенно владеет определением наиболее прогрессивных и эффективных методов и средств автоматизации, умением определять возможность автоматизации обработки потоков и/или их взаимодействия.	Владеет определением наиболее прогрессивных и эффективных методов и средств автоматизации, умением определять возможность автоматизации обработки потоков и/или их взаимодействия.	Грамотно владеет определением наиболее прогрессивных и эффективных методов и средств автоматизации, умением определять возможность автоматизации обработки потоков и/или их взаимодействия.	Отчет, защита отчета, отзыв руководителя с предприятия
Знать: - требования на проектирование гибких производственных систем и комплексов автоматизации технологических процессов в машиностроительных производствах; - варианты компоновки проектируемых гибких производственных систем и комплексов.	Не знает требования на проектирование гибких производственных систем и комплексов автоматизации технологических процессов в машиностроительных производствах	Слабо знает требования на проектирование гибких производственных систем и комплексов автоматизации технологических процессов в машиностроительных производствах	Знает требования на проектирование гибких производственных систем и комплексов автоматизации технологических процессов в машиностроительных производствах	Уверенно знает требования на проектирование гибких производственных систем и комплексов автоматизации технологических процессов в машиностроительных производствах	Отчет, защита отчета, ответы на контрольные вопросы, отзыв руководителя с предприятия
Уметь: - применять методы вариативного проектирования и сопоставительного анализа превосходства возможных вариантов компоновки проектируемых гибких производственных систем и комплексов.	Не умеет применять методы вариативного проектирования и сопоставительного анализа возможных вариантов компоновки проектируемых гибких производственных систем	Испытывал затруднения в процессе применения методов вариативного проектирования и сопоставительного анализа возможных вариантов компоновки проектируемых гибких производственных систем	Умеет применять методы вариативного проектирования и сопоставительного анализа возможных вариантов компоновки проектируемых гибких производственных систем	Свободно умеет применять методы вариативного проектирования и сопоставительного анализа возможных вариантов компоновки проектируемых гибких производственных систем	Отзыв руководителя с предприятия, отчет, защита отчета
Владеть: - навыками проектирования по разработке гибких производственных систем и комплексов автоматизации технологических процессов в машиностроительных производствах; - навыками моделирования результатов проектной деятельности.	Не владеет навыками проектирования по разработке гибких производственных систем и комплексов автоматизации технологических процессов в машиностроительных производствах	Не уверенно владеет навыками проектирования по разработке гибких производственных систем и комплексов автоматизации технологических процессов в машиностроительных производствах	Владеет навыками проектирования по разработке гибких производственных систем и комплексов автоматизации технологических процессов в машиностроительных производствах	Эффективно применяет навыки проектирования по разработке гибких производственных систем и комплексов автоматизации ТП в машиностроительных производствах, навыки моделирования результатов проектной деятельности	Отчет, защита отчета, отзыв руководителя с предприятия

Основываясь на результатах обучения, разработана шкала оценивания для промежуточной аттестации по итогам практики.

Показатели оценивания	Шкала (уровень оценивания)			
	1.Отсутствие усвоения (ниже порога)	2.Неполное усвоение (пороговый)	3.Хорошее усвоение (углубленный)	4.Отличное усвоение (продвинутый)
1. Отзыв руководителя практики от предприятия о качестве работы студента в должности и соблюдении учебной и трудовой дисциплины	Отзыв содержит неудовлетворительную оценку руководителя практики от предприятия	Отзыв содержит удовлетворительную оценку руководителя практики от предприятия	Отзыв содержит хорошую оценку руководителя практики от предприятия	Отзыв содержит отличную оценку руководителя практики от предприятия
2. Качество подготовки отчета, в том числе полнота изложения материала и соответствие заданной структуре и требованиям действующих стандартов	Отчет не соответствует заданной структуре, оформлен с нарушениями действующих стандартов, материал изложен поверхностно, неполно	Отчет соответствует заданной структуре, материал изложен достаточно полно, требования действующих стандартов по оформлению отчета не соблюдены	Отчет соответствует заданной структуре, материал изложен достаточно полно, имеются отдельные незначительные отклонения от требований действующих стандартов по оформлению	Отчет соответствует заданной структуре, материал изложен достаточно полно, детально проанализирован, требования действующих стандартов по оформлению отчета соблюдены, изучены дополнительные источники информации сверх списка рекомендованных
3.Защита отчета, в т. ч. качество доклада	Представляемая информация логически не связана. Не использованы профессиональные термины. Студент демонстрирует неспособность к высказыванию и обоснованию своих суждений.	Представляемая информация не систематизирована и/или не последовательна; изложение материала в отчете в целом логично, однако содержит значительные неточности. Использовано не более 5 профессиональных терминов, Студент с трудом высказывает и обосновывает свои суждения.	Представляемая информация систематизирована; изложение материала в отчете логично, последовательно, однако содержит отдельные неточности. Представление отчета демонстрирует достаточную степень владения студентом профессиональной терминологией, умение высказывать и обосновать свои суждения	Представляемая информация систематизирована; изложение материала в отчете логично, последовательно, грамотно. Представление отчета демонстрирует свободное владение студентом профессиональной терминологией, умение высказывать и обосновать свои суждения
4. Качество выполнения индивидуального задания на практику, в том числе умение грамотно и четко поставить задачу и провести поиск	Постановка задачи отсутствует, поиск известных решений проблемы не выполнен, собственные варианты решений не предложены	Постановка задачи нечеткая, поиск известных решений проблемы выполнен поверхностно, собственные варианты решений не предложены	Постановка задачи сформулирована четко и грамотно, поиск известных решений проблемы выполнен,	Постановка задачи сформулирована четко и грамотно, поиск известных решений проблемы выполнен, собственные варианты решений

известных решений, уровень предлагаемых студентом собственных организационных и технических решений			собственные варианты решений предложены, но недостаточно обоснованы	предложены, обоснованы, обладают новизной и могут быть внедрены в условиях базового предприятия
5. Ответы на контрольные вопросы	Отсутствие правильных ответов	Значительные затруднения при ответах	Ответы правильные, но недостаточно обоснованные	Ответы правильные, полные, обоснованные. В ходе ответов студент проявил способность глубоко анализировать информацию
Оценка	Неудовлетворительная	Удовлетворительная	Хорошо	Отлично

3.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, при проведении промежуточной аттестации по практике

Примерные вопросы для проведения промежуточной аттестации по практике:

1. Методы диагностики и мониторинга состояния оборудования на объектах атомной промышленности.
2. Технологии для удалённого управления объектами атомной промышленности.
3. Методы для обеспечения надёжности и отказоустойчивости систем автоматизации на объектах атомной отрасли.
4. Методы для прогнозирования и предотвращения аварийных ситуаций на объектах атомной промышленности с помощью систем автоматизации.
5. Понятие интегрированной производственной системы (ИПС) и взаимодействия ее подсистем. Схемы материальных и информационных потоков в ИПС.
6. Составить принципиальную гидравлическую схему (ПГС) насосной установки с двумя насосными агрегатами.
7. Поточная линия, как основа автоматизации массового производства. Синхронизация оборудования в линии по производительности.
8. Система автоматизированного контроля и диагностирования качества готовой продукции, инструментов, комплектных приводов и печатных узлов систем управления.
9. Уровни АСУ предприятием (PLC, SCADA, MES, MRP и ERP системы).
10. Жизненный цикл изделия. Концепция, стратегия и технологии CALS.
11. Промышленные сети и интерфейсы.
12. Индуктивные бесконтактные выключатели, оптические бесконтактные выключатели, емкостные бесконтактные выключатели, магниточувствительные бесконтактные выключатели. Принцип действия и область применения.
13. Электрические исполнительные устройства.
14. Автоматическое управление и автоматическое регулирование. Следящие системы. Примеры устройств и средств, реализующих автоматическое управление и автоматическое регулирование.
15. Понятие проекта. Методы планирования и управления проектами. Системы управления проектами.
16. Организационно-технологические основы комплексной автоматизации массового и мелкосерийного производства.
17. Имитационное моделирование объектов автоматизированного производства на основе теории массового обслуживания.

18. Измерительные преобразователи. Общие сведения, назначение, классификация по различным признакам.
19. Локальные вычислительные сети. Эталонная модель взаимодействия открытых систем (OSI-модель).
20. Локальные промышленные сети. Топология локальных промышленных сетей.
21. Промышленные сети нижнего уровня (полевые шины).
22. Назначение, основные свойства и условия эксплуатации промышленных логических контроллеров (ПЛК). Аппаратная структура ПЛК. Программное обеспечение ПЛК.
23. Управление скоростью движения гидродвигателей. Машинно-дрессельное управление.
24. Золотниковые гидроусилители. Электрогидроусилители.

Примерные темы индивидуальных заданий:

1. Роботизированные комплексы для сборки изделий атомного машиностроения
2. Цифровой двойник производства оборудования для атомной энергетики
3. Автоматизированная система неразрушающего контроля (НК) в атомном машиностроении
4. Оптимизация логистики производства для атомной отрасли с использованием AGV-тележек
5. Применение аддитивных технологий (3D-печать) в атомном машиностроении
6. Внедрение (виртуальной и дополненной реальности) VR/AR для обучения операторов сложному оборудованию
7. Автоматизированная система учета и маркировки компонентов для объектов атомного машиностроения
8. Разработка человеко-машинного интерфейса (HMI) для автоматизированного рабочего места оператора
9. Разработка автоматизированных систем для мониторинга параметров технологических процессов в атомном машиностроении
10. Система диагностики состояния оборудования парогенераторов АЭС

Оценочные средства для промежуточной аттестации

	Формируемые компетенции	Номера вопросов
1	Компетенция УК-4	1,2,6,7,10
2	Компетенция ПК-3	3-5, 8,9,11-15
3	Компетенция ПК-4	1,2,14-20

3.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся НГТУ

https://www.nttu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/norm_docs_ngtu/polog_kontrol_yspev.pdf

Положение о практической подготовке обучающихся, осваивающих образовательные программы высшего образования в НГТУ

https://www.nttu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/otdel_praktiki/polozh-prakt-op-vo.pdf?01-10

Учебный план, паспорт направления «15.04.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» по профилю подготовки «Автоматизация технологических процессов и производств для управления объектами атомной промышленности»

4. Преддипломная практика

4.1. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП

В результате прохождения Б2.П.3 Преддипломной практики у обучающегося должны быть сформированы следующие профессиональные компетенции, студент должен приобрести следующие практические навыки и умения:

Код компетенции	Содержание компетенции и ее части	Код и наименование Индикатора достижения компетенции (Планируемые результаты освоения ОП)	Дескрипторы достижения компетенций (Планируемые результаты обучения при прохождении практики)
ПК-1	Способен формулировать цели и задачи исследовательской деятельности, осуществлять планирование научно-исследовательской работы и управлять процессом ее выполнения	ИПК-1.1. Разрабатывает методику проведения экспериментальных исследований и испытаний, формулирует цели и задачи исследовательской деятельности ИПК-1.2. Применяет методы и средства планирования и организации исследований и разработок при управлении процессом выполнения научно-исследовательской работы	Знать: - методики, рабочие планы и программы проведения научных исследований, структуру и состав программно-аппаратных средств для организации и проведения научного исследования - системы для выбора информации и управления экспериментом на базе персональных ЭВМ; - принципы и методологию функционального, имитационного и математического моделирования; методы построения моделирующих алгоритмов; - методы обработки и оптимизации данных эксперимента; - программные пакеты, предназначенные для моделирования, сбора и обработки информации Multisim, Labview; - способы разработки теоретических моделей, позволяющие проводить анализ, синтез и оптимизацию процессов автоматизации эксперимента. Уметь: - проводить правильный выбор состава аппаратуры для эксперимента; - обосновывать этот выбор под данный состав задач АСНИ; - разрабатывать структуру базового управляющего вычислительного комплекса; - разрабатывать алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем автоматизации и управления экспериментальными исследованиями. - управлять результатами научно-исследовательской деятельности; - разработать компоновочную схему архитектуры технического обеспечения АСНИ; - создавать оптимальные компоновочные решения для измерительных вычислительных комплексов (ИВК) и оценки уровня оптимальной автоматизации сложного эксперимента - составлять управляющие программы для сбора и обработки данных в автоматизированном эксперименте. Владеть: - способами проведения математического моделирования процессов, оборудования, средств и систем автоматизации с использованием современных технологий научных исследований; - принципами выбора и компоновки аппаратуры для измерения и обработки экспериментальных данных

			- навыками анализа экспериментальных данных во временной и расчетной областях.
ПК-5	Способен анализировать технологические и производственные процессы с целью выявления подлежащих автоматизации этапов, формулировать техническое задание на разработку алгоритмов автоматизации и осуществлять управление разработкой новых алгоритмов и элементов САМ-систем	ИПК-5.1. Проводит анализ САМ-систем на предмет возможной автоматизации функциональных возможностей и разработки новых алгоритмов проектирования технологических процессов ИПК-5.2. Разрабатывает новые алгоритмы проектирования технологических процессов изготовления изделий машиностроения, основанные на использовании средств искусственного интеллекта и машинного обучения ИПК-5.3. Реализует алгоритмы автоматизации функциональных возможностей САМ-систем в виде программного обеспечения и интегрирует созданные модули в среду САПР с учетом особенностей ее эксплуатации	Знать: - методы и средства повышения безопасности, технологичности и устойчивости технических средств и технологических процессов; - понятия анализа, синтеза и оптимизации процессов управления; - алгоритмы автоматизации функциональных возможностей САМ-систем в виде программного обеспечения. Уметь: - использовать программно-технические средства для построения систем автоматизации и управления технологическими процессами и разрабатывать техническое задание и техническое предложение на разработку автоматизированных систем; - разрабатывать новые алгоритмы проектирования технологических процессов изготовления изделий машиностроения с использованием средств искусственного интеллекта. Владеть: - умением реализации алгоритмов автоматизации функциональных возможностей САМ-систем в виде программного обеспечения; - умением интегрировать созданные модули в среду САПР с учетом особенностей ее эксплуатации; - проектированием технологических процессов изготовления изделий машиностроения с применением средств искусственного интеллекта.
ПК-6	Способен разрабатывать технические требования и задания на проектирование гибких производственно-технологических систем и комплексов, анализировать варианты компоновок и участвовать в процессе проектирования в качестве исполнителя и/или руководителя, используя передовые отечественные и зарубежные научно-технические достижения и	ИПК-6.1. Разрабатывает требования и формулирует техническое задание на проектирование гибких производственных систем и комплексов автоматизации технологических процессов в машиностроительных производствах ИПК-6.2. Применяет методы вариативного проектирования и сопоставительного анализа превосходства возможных вариантов компоновки проектируемых гибких производственных систем и комплексов ИПК-6.3. Участвует во внедрении или моделировании результатов проектной деятельности по	Знать: - требования на проектирование гибких производственных систем и комплексов автоматизации технологических процессов в машиностроительных производствах; - варианты компоновки проектируемых гибких производственных систем и комплексов. Уметь: - применять методы вариативного проектирования и сопоставительного анализа превосходства возможных вариантов компоновки проектируемых гибких производственных систем и комплексов; - участвовать во внедрении или моделировании результатов проектной деятельности при автоматизации технологических процессов в машиностроительных производствах в качестве исполнителя или руководителя. Владеть: - навыками проектирования по разработке гибких производственных систем и комплексов автоматизации технологических процессов в машиностроительных производствах; - навыками моделирования результатов проектной деятельности.

	технологии	разработке гибких производственных систем и комплексов автоматизации технологических процессов в машиностроительных производствах в качестве исполнителя или руководителя	
--	------------	---	--

4.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

При проведении промежуточной аттестации по итогам практики используются следующие **показатели оценивания компетенций**:

1) Отзыв руководителя практики от предприятия о качестве работы студента в должности, выполнении производственного этапа практики и соблюдении трудовой дисциплины

2) Качество подготовки отчета, в том числе полнота изложения материала и соответствие заданной структуре и требованиям действующих стандартов.

3) Защита отчета, в т. ч. качество доклада.

4) Качество выполнения индивидуального задания на практику, в том числе умение грамотно и четко поставить задачу и провести поиск известных решений, уровень предлагаемых студентом собственных организационных и технических решений.

5) Ответы на контрольные вопросы.

Планируемые результаты (Дескрипторы)	Критерии оценивания результатов				Показатели оценивания
	1. Отсутствие усвоения	2. Неполное усвоение	3. Хорошее усвоение	4. Отличное усвоение	
Знать: - методики, рабочие планы и программы проведения научных исследований, структуру и состав программно-аппаратных средств для организации и проведения научного исследования - системы для выбора информации и управления экспериментом на базе персональных ЭВМ; - принципы и методологию функционального, имитационного и математического моделирования; методы построения моделирующих алгоритмов; - методы обработки и оптимизации данных эксперимента; - программные пакеты, предназначенные для моделирования, сбора и обработки информации Multisim, Labview; - способы разработки теоретических моделей, позволяющие проводить анализ, синтез и оптимизацию процессов автоматизации эксперимента.	Не знает методики, рабочие планы и программы проведения научных исследований, структуру и состав программно-аппаратных средств для организации и проведения научного исследования, системы для выбора информации и управления экспериментом на базе персональных ЭВМ. Не знает принципы и методологию функционального, имитационного и математического моделирования; методы построения моделирующих алгоритмов, способы разработки теоретических моделей, позволяющие проводить анализ, синтез и оптимизацию процессов автоматизации эксперимента.	Слабо знает методики, рабочие планы и программы проведения научных исследований, структуру и состав программно-аппаратных средств для организации и проведения научного исследования, системы для выбора информации и управления экспериментом на базе персональных ЭВМ. Слабо представляет принципы и методологию функционального, имитационного и математического моделирования; методы построения моделирующих алгоритмов, способы разработки теоретических моделей, позволяющие проводить анализ, синтез и оптимизацию процессов автоматизации эксперимента.	Знает методики, рабочие планы и программы проведения научных исследований, структуру и состав программно-аппаратных средств для организации и проведения научного исследования, системы для выбора информации и управления экспериментом на базе персональных ЭВМ. Знает принципы и методологию функционального, имитационного и математического моделирования; методы построения моделирующих алгоритмов, способы разработки теоретических моделей, позволяющие проводить анализ, синтез и оптимизацию процессов автоматизации эксперимента.	Уверенно знает методики, рабочие планы и программы проведения научных исследований, структуру и состав программно-аппаратных средств для организации и проведения научного исследования, системы для выбора информации и управления экспериментом на базе персональных ЭВМ. Знает принципы и методологию функционального, имитационного и математического моделирования; методы построения моделирующих алгоритмов, способы разработки теоретических моделей, позволяющие проводить анализ, синтез и оптимизацию процессов автоматизации эксперимента.	Отзыв руководителя с предприятия, отчет, защита отчета
Уметь: - проводить правильный выбор состава аппаратуры для эксперимента; - обосновывать этот выбор под данный состав задач АСНИ; - разрабатывать структуру базового управляющего вычислительного комплекса; - разрабатывать алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем автоматизации и управления	Не умеет проводить правильный выбор состава аппаратуры эксперимента, обосновывать этот выбор под данный состав задач АСНИ, разрабатывать структуру базового управляющего вычислительного комплекса, разрабатывать алгоритмическое и	Не уверенно умеет проводить правильный выбор состава аппаратуры эксперимента, обосновывать этот выбор под данный состав задач АСНИ, разрабатывать структуру базового управляющего вычислительного комплекса, разрабатывать алгоритмическое и программное обеспечение	Умеет проводить правильный выбор состава аппаратуры эксперимента, обосновывать этот выбор под данный состав задач АСНИ, разрабатывать структуру базового управляющего вычислительного комплекса, разрабатывать алгоритмическое и программное обеспечение	Уверенно выполняет правильный выбор состава аппаратуры эксперимента, обосновывать этот выбор под данный состав задач АСНИ, разрабатывать структуру базового управляющего вычислительного комплекса, разрабатывать алгоритмическое и программное обеспечение	Отчет, защита отчета, ответы на контрольные вопросы

экспериментальными исследованиями. - управлять результатами научно-исследовательской деятельности; - разработать компоновочную схему архитектуры технического обеспечения АСНИ; - создавать оптимальные компоновочные решения для измерительных вычислительных комплексов (ИВК) и оценки уровня оптимальной автоматизации сложного эксперимента - составлять управляющие программы для сбора и обработки данных в автоматизированном эксперименте.	программное обеспечение средств и систем автоматизации и управления экспериментальными исследованиями. Не умеет управлять результатами научно-исследовательской деятельности, разработать компоновочную схему архитектуры технического обеспечения АСНИ, составлять управляющие программы для сбора и обработки данных в автоматизированном эксперименте	средств и систем автоматизации и управления экспериментальными исследованиями. Слабо умеет управлять результатами научно-исследовательской деятельности, разработать компоновочную схему архитектуры технического обеспечения АСНИ, составлять управляющие программы для сбора и обработки данных в автоматизированном эксперименте	средств и систем автоматизации и управления экспериментальными исследованиями. Умеет управлять результатами научно-исследовательской деятельности, разработать компоновочную схему архитектуры технического обеспечения АСНИ, допускает незначительные неточности при составлении управляющих программ для сбора и обработки данных в автоматизированном эксперименте.	средств и систем автоматизации и управления экспериментальными исследованиями. Грамотно умеет управлять результатами научно-исследовательской деятельности, разработать компоновочную схему архитектуры технического обеспечения АСНИ, составлять управляющие программы для сбора и обработки данных в автоматизированном эксперименте.	
Владеть: - способами проведения математического моделирования процессов, оборудования, средств и систем автоматизации с использованием современных технологий научных исследований; - принципами выбора и компоновки аппаратуры для измерения и обработки экспериментальных данных; - навыками анализа экспериментальных данных во временной и расчетной областях.	Не владеет способами проведения математического моделирования процессов, оборудования, средств и систем автоматизации с использованием современных технологий научных исследований, принципами выбора и компоновки аппаратуры для измерения и обработки экспериментальных данных, навыками анализа экспериментальных данных	Не уверенно владеет способами проведения математического моделирования процессов, оборудования, средств и систем автоматизации с использованием современных технологий научных исследований, принципами выбора и компоновки аппаратуры для измерения и обработки экспериментальных данных, навыками анализа экспериментальных данных	Владеет способами проведения математического моделирования процессов, оборудования, средств и систем автоматизации с использованием современных технологий научных исследований, принципами выбора и компоновки аппаратуры для измерения и обработки экспериментальных данных, навыками анализа экспериментальных данных	Эффективно применял на практике способы проведения математического моделирования процессов, оборудования, средств и систем автоматизации с использованием современных технологий научных исследований, принципы выбора и компоновки аппаратуры для измерения и обработки экспериментальных данных, навыки анализа экспериментальных данных	Отзыв руководителя с предприятия, отчет, защита отчета
Знать: - методы и средства повышения безопасности, технологичности и устойчивости технических средств и технологических процессов; - понятия анализа, синтеза и оптимизации процессов управления; - алгоритмы автоматизации функциональных возможностей САМ-систем в виде программного	Не знает методы и средства повышения безопасности, технологичности и устойчивости технических средств и технологических процессов, понятия анализа, синтеза и оптимизации процессов управления, алгоритмы автоматизации функциональных	Слабо знает методы и средства повышения безопасности, технологичности и устойчивости технических средств и технологических процессов, понятия анализа, синтеза и оптимизации процессов управления, алгоритмы автоматизации	Знает методы и средства повышения безопасности, технологичности и устойчивости технических средств и технологических процессов, понятия анализа, синтеза и оптимизации процессов управления, алгоритмы автоматизации функциональных	Уверенно знает методы и средства повышения безопасности, технологичности и устойчивости технических средств и технологических процессов, понятия анализа, синтеза и оптимизации процессов управления, алгоритмы автоматизации	Отзыв руководителя с предприятия, отчет, защита отчета

обеспечения	возможностей САМ-систем	функциональных возможностей САМ-систем	возможностей САМ-систем	функциональных возможностей САМ-систем	
Уметь: - использовать программно-технические средства для построения систем автоматизации и управления технологическими процессами и разрабатывать техническое задание и техническое предложение на разработку автоматизированных систем; - разрабатывать новые алгоритмы проектирования технологических процессов изготовления изделий машиностроения с использованием средств искусственного интеллекта.	Не умеет использовать программно-технические средства для построения систем автоматизации и управления технологическими процессами и разрабатывать техническое задание и техническое предложение на разработку автоматизированных систем, разрабатывать новые алгоритмы проектирования	Испытывал затруднения при использовании программно-технических средств для построения систем автоматизации и управления технологическими процессами и разработке технического задания и технического предложения на разработку автоматизированных систем, разработке новых алгоритмов проектирования	Умеет использовать программно-технические средства для построения систем автоматизации и управления технологическими процессами и разрабатывать техническое задание и техническое предложение на разработку автоматизированных систем, разрабатывать новые алгоритмы проектирования	Свободно умеет использовать программно-технические средства для построения систем автоматизации и управления технологическими процессами и разрабатывать техническое задание и техническое предложение на разработку автоматизированных систем, разрабатывать новые алгоритмы проектирования технологических процессов изготовления изделий машиностроения с использованием средств искусственного интеллекта.	Отзыв руководителя с предприятия, отчет, защита отчета
Владеть: - умением реализации алгоритмов автоматизации функциональных возможностей САМ-систем в виде программного обеспечения; - умением интегрировать созданные модули в среду САПР с учетом особенностей ее эксплуатации; - проектированием технологических процессов изготовления изделий машиностроения с применением средств искусственного интеллекта.	Не владеет умением реализации алгоритмов автоматизации функциональных возможностей САМ-систем, умением интегрировать созданные модули в среду САПР с учетом особенностей ее эксплуатации, проектированием технологических процессов изготовления изделий машиностроения	Не уверенно владеет умением реализации алгоритмов автоматизации функциональных возможностей САМ-систем, умением интегрировать созданные модули в среду САПР с учетом особенностей ее эксплуатации, проектированием технологических процессов изготовления изделий машиностроения	Владеет умением реализации алгоритмов автоматизации функциональных возможностей САМ-систем, умением интегрировать созданные модули в среду САПР с учетом особенностей ее эксплуатации, проектированием технологических процессов изготовления изделий машиностроения	Эффективно владеет умением реализации алгоритмов автоматизации функциональных возможностей САМ-систем, умением интегрировать созданные модули в среду САПР с учетом особенностей ее эксплуатации, проектированием технологических процессов изготовления изделий машиностроения с применением средств искусственного интеллекта.	Отчет, защита отчета, отзыв руководителя с предприятия
Знать: - требования на проектирование гибких производственных систем и комплексов автоматизации технологических процессов в машиностроительных производствах;	Не знает требования на проектирование гибких производственных систем и комплексов автоматизации технологических процессов в машиностроительных	Слабо знает требования на проектирование гибких производственных систем и комплексов автоматизации технологических процессов в машиностроительных	Знает требования на проектирование гибких производственных систем и комплексов автоматизации технологических процессов в машиностроительных	Уверенно знает требования на проектирование гибких производственных систем и комплексов автоматизации технологических процессов в машиностроительных	Отчет, защита отчета, ответы на контрольные вопросы,

[illegible]

Основываясь на результатах обучения, разработана шкала оценивания для промежуточной аттестации по итогам практики.

Показатели оценивания	Шкала (уровень оценивания)			
	1.Отсутствие усвоения (ниже порога)	2.Неполное усвоение (пороговый)	3.Хорошее усвоение (углубленный)	4.Отличное усвоение (продвинутый)
1. Отзыв руководителя практики от предприятия о качестве работы студента в должности и соблюдении учебной и трудовой дисциплины	Отзыв содержит неудовлетворительную оценку руководителя практики от предприятия	Отзыв содержит удовлетворительную оценку руководителя практики от предприятия	Отзыв содержит хорошую оценку руководителя практики от предприятия	Отзыв содержит отличную оценку руководителя практики от предприятия
2. Качество подготовки отчета, в том числе полнота изложения материала и соответствие заданной структуре и требованиям действующих стандартов	Отчет не соответствует заданной структуре, оформлен с нарушениями действующих стандартов, материал изложен поверхностно, неполно	Отчет соответствует заданной структуре, материал изложен достаточно полно, требования действующих стандартов по оформлению отчета не соблюдены	Отчет соответствует заданной структуре, материал изложен достаточно полно, имеются отдельные незначительные отклонения от требований действующих стандартов по оформлению	Отчет соответствует заданной структуре, материал изложен достаточно полно, детально проанализирован, требования действующих стандартов по оформлению отчета соблюдены, изучены дополнительные источники информации сверх списка рекомендованных
3.Защита отчета, в т. ч. качество доклада	Представляемая информация логически не связана. Не использованы профессиональные термины. Студент демонстрирует неспособность к высказыванию и обоснованию своих суждений.	Представляемая информация не систематизирована и/или не последовательна; изложение материала в отчете в целом логично, однако содержит значительные неточности. Использовано не более 5 профессиональных терминов, Студент с трудом высказывает и обосновывает свои суждения.	Представляемая информация систематизирована; изложение материала в отчете логично, последовательно, однако содержит отдельные неточности. Представление отчета демонстрирует достаточную степень владения студентом профессиональной терминологией, умение высказывать и обосновать свои суждения	Представляемая информация систематизирована; изложение материала в отчете логично, последовательно, грамотно. Представление отчета демонстрирует свободное владение студентом профессиональной терминологией, умение высказывать и обосновать свои суждения
4. Качество выполнения индивидуального задания на практику, в том числе умение грамотно и четко поставить задачу и провести поиск	Постановка задачи отсутствует, поиск известных решений проблемы не выполнен, собственные варианты решений не предложены	Постановка задачи нечеткая, поиск известных решений проблемы выполнен поверхностно, собственные варианты решений не предложены	Постановка задачи сформулирована четко и грамотно, поиск известных решений проблемы выполнен,	Постановка задачи сформулирована четко и грамотно, поиск известных решений проблемы выполнен, собственные варианты решений

известных решений, уровень предлагаемых студентом собственных организационных и технических решений			собственные варианты решений предложены, но недостаточно обоснованы	предложены, обоснованы, обладают новизной и могут быть внедрены в условиях базового предприятия
5. Ответы на контрольные вопросы	Отсутствие правильных ответов	Значительные затруднения при ответах	Ответы правильные, но недостаточно обоснованные	Ответы правильные, полные, обоснованные В ходе ответов студент проявил способность глубоко анализировать информацию
Оценка	Неудовлетворительная	Удовлетворительная	Хорошо	Отлично

4.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, при проведении промежуточной аттестации по практике

Примерные вопросы для проведения промежуточной аттестации по практике:

1. Методы диагностики и мониторинга состояния оборудования на объектах атомной промышленности.
2. Технологии для удалённого управления объектами атомной промышленности.
3. Методы для обеспечения надёжности и отказоустойчивости систем автоматизации на объектах атомной отрасли.
4. Методы для прогнозирования и предотвращения аварийных ситуаций на объектах атомной промышленности с помощью систем автоматизации.
5. Понятие интегрированной производственной системы (ИПС) и взаимодействия ее подсистем. Схемы материальных и информационных потоков в ИПС.
6. Составить принципиальную гидравлическую схему (ПГС) насосной установки с двумя насосными агрегатами.
7. Поточная линия, как основа автоматизации массового производства. Синхронизация оборудования в линии по производительности.
8. Система автоматизированного контроля и диагностирования качества готовой продукции, инструментов, комплектных приводов и печатных узлов систем управления.
9. Уровни АСУ предприятием (PLC, SCADA, MES, MRP и ERP системы).
10. Жизненный цикл изделия. Концепция, стратегия и технологии CALS.
11. Промышленные сети и интерфейсы.
12. Индуктивные бесконтактные выключатели, оптические бесконтактные выключатели, емкостные бесконтактные выключатели, магниточувствительные бесконтактные выключатели. Принцип действия и область применения.
13. Электрические исполнительные устройства.
14. Автоматическое управление и автоматическое регулирование. Следящие системы. Примеры устройств и средств, реализующих автоматическое управление и автоматическое регулирование.
15. Понятие проекта. Методы планирования и управления проектами. Системы управления проектами.
16. Организационно-технологические основы комплексной автоматизации массового и мелкосерийного производства.
17. Имитационное моделирование объектов автоматизированного производства на основе теории массового обслуживания.

18. Измерительные преобразователи. Общие сведения, назначение, классификация по различным признакам.
19. Локальные вычислительные сети. Эталонная модель взаимодействия открытых систем (OSI-модель).
20. Локальные промышленные сети. Топология локальных промышленных сетей.
21. Промышленные сети нижнего уровня (полевые шины).
22. Назначение, основные свойства и условия эксплуатации промышленных логических контроллеров (ПЛК). Аппаратная структура ПЛК. Программное обеспечение ПЛК.
23. Управление скоростью движения гидродвигателей. Машинно-дрессельное управление.
24. Золотниковые гидроусилители. Электрогидроусилители. Основные типы электродвигателей, применяемых в приводах мехатронных систем.
25. Операционные усилители и их применение для аналоговой обработки информации.
26. Комбинационные схемы и их особенности. Типовые устройства.
27. Назначение и разновидности запоминающих устройств.
28. Общие принципы программной обработки информации в составе СУТО.
29. Микропрограммное управление. Общие принципы и области применения.
30. Микропроцессорные системы управления. Особенности структуры.
31. Источники вторичного питания. Назначение, разновидности и особенности применения.

Примерные темы индивидуальных заданий:

1. Роботизированные комплексы для сборки изделий атомного машиностроения
2. Цифровой двойник производства оборудования для атомной энергетики
3. Автоматизированная система неразрушающего контроля (НК) в атомном машиностроении
4. Оптимизация логистики производства для атомной отрасли с использованием AGV-тележек
5. Применение аддитивных технологий (3D-печать) в атомном машиностроении
6. Внедрение (виртуальной и дополненной реальности) VR/AR для обучения операторов сложному оборудованию
7. Автоматизированная система учета и маркировки компонентов для объектов атомного машиностроения
8. Разработка человеко-машинного интерфейса (HMI) для автоматизированного рабочего места оператора
9. Разработка автоматизированных систем для мониторинга параметров технологических процессов в атомном машиностроении
10. Система диагностики состояния оборудования парогенераторов АЭС

Таблица 5. - Оценочные средства для промежуточной аттестации

	Формируемые компетенции	Номера вопросов
1	Компетенция ПК-1	1-4,7,12-15,28
2	Компетенция ПК- 5	5-12,15-18,20, 23, 31
3	Компетенция ПК- 6	8,10,11,15,18,19,21-31

4.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся НГТУ

https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/norm_docs_ngtu/polog_kontrol_yspev.pdf

Положение о практической подготовке обучающихся, осваивающих образовательные программы высшего образования в НГТУ

https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/otdel_practiki/polozh-prakt-op-vo.pdf?01-10

Учебный план, паспорт направления *«15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств»* по профилю подготовки *«Автоматизация технологических процессов и производств для управления объектами атомной промышленности»*

Методические указания по проведению практики

Методические указания по оформлению отчета по практике.