

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНО-НАУЧНЫЙ ИНСТИТУТ ПРОМЫШЛЕННЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ МАШИНОСТРОЕНИЯ**

Выпускающая кафедра «Автоматизация машиностроения»

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИПТМ:

_____ Манцеров С.А.
подпись ФИО

“18” 02. 2025 г.

Оценочные средства по практикам

Направление подготовки:

15.04.06 Мехатроника и робототехника

Направленность: Роботы и робототехнические системы

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 Владеть: навыками разрешения конфликтов и противоречий при деловом общении на основе учета интересов всех сторон
		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-14	Способен организовывать и осуществлять профессиональную подготовку по образовательным программам в области машиностроения	<p>ИОПК-14.1. Применяет новые технологии, включая системы компьютерного и дистанционного обучения для организации профессиональной подготовки по образовательным программам в области машиностроения</p> <p>ИОПК-14.2. Разрабатывает отдельные задания для исполнителей, составляет научно-технические отчеты, обзоры и публикации по результатам выполненных исследований.</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методику проектирования исполнительных устройств роботов. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разрабатывать отдельные задания для исполнителей; - составлять научно-технические отчеты, обзоры и публикации по результатам выполненных исследований. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - новыми технологиями, включая системы компьютерного и дистанционного обучения; - умением организовывать профессиональную подготовку по образовательным программам в области машиностроения.
--------	---	---	--

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	
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 	<p>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</p>	<p>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</p>	<p>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</p>	<p>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</p>	<p>Отзыв руководителя с предприятия, отчет, защита отчета</p>
<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. 	<p>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</p>	<p>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</p>	<p>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</p>	<p>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</p>	<p>Отчет, защита отчета, ответы на контрольные вопросы</p>

<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. 	<p>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</p>	<p>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</p>	<p>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</p>	<p>Эффективно применял на практике навыки разработки командной работы и на ее основе организует отбор членов команды для достижения поставленной цели;</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. 	<p>Отчет, защита отчета, отзыв руководителя с предприятия</p>
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методику проектирования исполнительных устройств роботов. 	<p>Не знает общий порядок и последовательность проектирования исполнительных устройств роботов и систем управления на базе действующих стандартов</p>	<p>Слабо знает общий порядок и последовательность проектирования исполнительных устройств роботов и систем управления на базе действующих стандартов</p>	<p>Знает общий порядок и последовательность проектирования исполнительных устройств роботов и систем управления на базе действующих стандартов</p>	<p>Уверенно знает общий порядок и последовательность проектирования исполнительных устройств роботов и систем управления на базе действующих стандартов, общий порядок по управлению оборудованием и принцип разработки технического задания на проектирование исполнительных устройств роботов.</p>	<p>Отзыв руководителя с предприятия, отчет, защита отчета</p>
<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разрабатывать отдельные задания для исполнителей; - составлять научно-технические отчеты, обзоры и публикации по результатам выполненных исследований. 	<p>Не умеет разрабатывать общую структуру системы управления технологическим оборудованием, не способен разрабатывать отдельные задания для исполнителей по управлению оборудованием. Не умеет составлять научно-технические</p>	<p>Испытывал затруднения в процессе разработки общей структуры системы управления технологическим оборудованием, затруднялся разрабатывать отдельные задания для исполнителей по управлению оборудованием. Неуверенно составляет</p>	<p>Умеет разработать общую структуру системы управления технологическим оборудованием; отдельные задания для исполнителей по управлению оборудованием. Составляет научно-технические отчеты, обзоры и публикации по результатам выполненных</p>	<p>Свободно умеет разработать общую структуру системы управления технологическим оборудованием; структуру по управлению оборудованием и разработать техническое задание на проектирование системы управления. Грамотно составляет научно-технические отчеты, обзоры и публикации по результатам выполненных исследований.</p>	<p>Отзыв руководителя с предприятия, отчет, защита отчета</p>

	отчеты, обзоры и публикации по результатам выполненных исследований.	научно-технические отчеты, обзоры и публикации по результатам выполненных исследований.	исследований.		
<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - новыми технологиями, включая системы компьютерного и дистанционного обучения; - умением организовывать профессиональную подготовку по образовательным программам в области машиностроения. 	<p>Не владеет новыми технологиями, включая системы компьютерного и дистанционного обучения. Не умеет организовывать профессиональную подготовку по образовательным программам в области машиностроения.</p>	<p>Слабо владеет новыми технологиями, включая системы компьютерного и дистанционного обучения. Неуверенно владеет умением организовывать профессиональную подготовку по образовательным программам в области машиностроения.</p>	<p>Владеет новыми технологиями, включая системы компьютерного и дистанционного обучения. Владеет умением организовывать профессиональную подготовку по образовательным программам в области машиностроения.</p>	<p>Эффективно применял на практике новые технологии, включая системы компьютерного и дистанционного обучения. Уверенно применял умение организовывать профессиональную подготовку по образовательным программам в области машиностроения.</p>	<p>Отчет, защита отчета, отзыв руководителя с предприятия</p>

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. *Какую научно-исследовательскую деятельность ведет кафедра?*
2. *Какие мехатронные и робототехнические комплексы используются на кафедре?*
3. *Какие экспериментальные установки и комплексы имеются на кафедре?*
4. *Какое программное обеспечение используется для программирования робототехнических комплексов на кафедре?*
5. *Какое современное технологическое оборудование используется на кафедре?*
6. *Какие программные пакеты используются для автоматизации конструкторского проектирования на кафедре?*
7. *Какие средства измерений, имеются на кафедре?*
8. *Проводит ли кафедра теоретические и экспериментальные исследования с целью разработки новых образцов и совершенствования существующих модулей и подсистем мехатронных и робототехнических систем?*
9. *Какие методы решения инженерных задач при разработке, производстве и эксплуатации мехатронных и робототехнических систем используются на кафедре?*
10. *Зоны эффективного применения различных видов робототехнических и мехатронных систем*
11. *Средства формирования командных воздействий.*
12. *Назначение и классификация приводов технологического оборудования.*
13. *Применение мехатронных устройств для вспомогательного оборудования*
14. *Современные способы реализации алгоритмов управления оборудованием. Их достоинства, недостатки и критерии выбора того или иного способа*
15. *АСУ ТП. Структура и принципиальные схемы систем управления.*
16. *Уровень автоматизации и технологическая гибкость производственных участков и комплексов.*
17. *Программируемые контроллеры. Принципы работы*
18. *Языки программирования мехатронных систем*
19. *Надежность технических систем и оптимизация по параметру надежности*
20. *Среда графического программирования NI LabVIEW*

Примерные темы индивидуальных заданий:

1. Обзор аппаратно-программных средств систем наведения беспилотных боевых платформ
2. Анализ лазерных систем измерения механики станков.
3. Обзор устройства и конструкций систем манипулирования объектами обработки и сборки на основе бесконтактного манипулирования.
4. Обзор электрических и гибридных энергетических установок робототехнических и мехатронных систем.
5. Методы организации нижнего уровня системы управления беспилотного транспортного средства.
6. Методы и средства визуального контроля наружной поверхности труб.
7. Обзор роботизированных платформ для логистических систем.
8. Обзор методов виброакустического диагностирования машин и механизмов.
9. Обзор мехатронных и робототехнических комплексов для монтажных работ.
10. Установка мехатронных модулей и комплексов на технологическое оборудование.
11. Исследование возможности роботизации процесса загрузки-разгрузки станка с ЧПУ;
12. Разработка мехатронного комплекса сортировки изделий на конвейере по заданным параметрам;
13. Расширение функциональных возможностей мобильного робота.

Оценочные средства для промежуточной аттестации

	Формируемые компетенции	Номера вопросов
1	Компетенция УК-3	1 – 20
2	Компетенция ОПК-14	1 – 20

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.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_praktiki/polozh-prakt-op-vo.pdf?01-10

Учебный план, паспорт направления 15.04.06 «Мехатроника и робототехника» по профилю подготовки «Роботы и робототехнические системы»

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-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-2	Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации в области машиностроения	<p>ИОПК-2.1. Собирает, обрабатывает, анализирует и систематизирует научно-техническую информацию при решении задач в области мехатроники и робототехники</p> <p>ИОПК-2.2. Использует современные информационные технологии, применяет основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации в области мехатроники и робототехники, соблюдая основные требования</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - современные информационные технологии, основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации в области мехатроники и робототехники; - основные требования информационной безопасности. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию при решении задач в области мехатроники и робототехники <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками применения методов искусственного интеллекта в области робототехники; - навыками применения базовых алгоритмов для управления мобильными роботами.

		информационной безопасности	
ОПК-9	Способен разрабатывать и осваивать новое технологическое оборудование	<p>ИОПК-9.1. Организует проведение экспериментов на действующих объектах и экспериментальных макетах мехатронных и робототехнических систем</p> <p>ИОПК-9.2. Разрабатывает программные средства макетов. Реализует модели мехатронных и робототехнических устройств и систем с дальнейшим их внедрением</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - стандартные программные средства для описания мехатронных и робототехнических систем; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать программно-технические средства для проведения экспериментальных исследований и испытаний мехатронных и/или робототехнических систем; - проводить эксперименты на действующих объектах и экспериментальных макетах мехатронных и робототехнических систем <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - аппаратно-программными средствами для реализации моделей мехатронных и робототехнических устройств и систем с дальнейшим их внедрением.
ПК-1	Способен формулировать цели и задачи исследовательской деятельности, осуществлять планирование научно-исследовательской работы и управлять процессом ее выполнения	<p>ИПК-1.1. Разрабатывает методику проведения экспериментальных исследований и испытаний, формулирует цели и задачи исследовательской деятельности</p> <p>ИПК-1.2. Применяет методы и средства планирования и организации исследований и разработок при управлении процессом выполнения научно-исследовательской работы</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - подход к формированию множества решений проектной задачи; - способы анализа технической эффективности автоматизированных систем. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - формировать планы измерений и испытаний для различных измерительных и экспериментальных задач мехатроники и робототехники и обрабатывать полученные результаты <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами и средствами планирования и организации исследований и разработок при управлении процессом выполнения научно-исследовательской работы
ПК-2	Способен выполнять различные виды моделирования мехатронных и робототехнических систем (статистическое, статическое, динамическое и пр.) с целью выбора методов оптимального проектирования	<p>ИПК-2.1. Разрабатывает математические модели проектируемых мехатронных и робототехнических систем и происходящих процессов.</p> <p>ИПК-2.2. Проводит математическое моделирование процессов, оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления с использованием современных технологий научных исследований.</p> <p>ИПК-2.3. Анализирует результаты моделирования и принимает конкретные проектные решения по результатам моделирования с целью повышения качества проектирования.</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - варианты реализации алгоритма управления и необходимую элементную базу для проектируемой системы. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить математическое моделирование процессов, оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления с использованием современных технологий научных исследований. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - умением разрабатывать математические модели проектируемых мехатронных и робототехнических систем и происходящих процессов.
ПК-4	Способен	ИПК-4.1. Осуществляет	Знать:

	<p>составлять аналитические обзоры и научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, подготавливать публикации по результатам исследований и разработок, а также внедрять результаты исследований и разработок</p>	<p>анализ научно-технической информации, обобщает отечественный и зарубежный опыт в области мехатроники и робототехники, средств автоматизации и управления</p> <p>ИПК-4.2. Проводит теоретическое обобщение научных данных, результатов экспериментов и наблюдений в области мехатроники и робототехники, проводит патентные исследования новых проектных решений, осуществляет защиту прав на объекты интеллектуальной собственности</p> <p>ИПК-4.3. Готовит сопроводительную документацию и инструкционные материалы по внедрению результатов исследования и проектной деятельности</p>	<p>- основные принципы действия и характеристики отечественных и зарубежных промышленных технических средств автоматизации и управляющих устройств;</p> <p>- порядок разработки новых и совершенствования существующих автоматизированных систем управления</p> <p>Уметь:</p> <p>- анализировать передовой отечественный и зарубежный опыт в сфере автоматизации информационных и материальных потоков машиностроительных производств.</p> <p>Владеть:</p> <p>- определением наиболее прогрессивных и эффективных методов и средств автоматизации;</p> <p>- умением готовить сопроводительную документацию и инструкционные материалы по внедрению результатов исследования и проектной деятельности.</p>
--	---	--	---

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	
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. 	<p>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</p>	<p>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</p>	<p>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</p>	<p>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</p>	<p>Отзыв руководителя с предприятия, отчет, защита отчета</p>
<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. 	<p>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.</p>	<p>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.</p>	<p>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.</p>	<p>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.</p>	<p>Отзыв руководителя с предприятия, отчет, защита отчета</p>
<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками оценивания своих ресурсов и их пределов; 	<p>Не владеет инструментальными средствами современных</p>	<p>Не уверенно владеет инструментальными средствами современных</p>	<p>Владеет инструментальными средствами</p>	<p>Эффективно применял на практике инструментальные средства современных</p>	<p>Отчет, защита отчета, отзыв руководителя с</p>

<p>- инструментальными средствами современных интеллектуальных технологий для решения профессиональных задач;</p> <p>- навыками использования возможностей современного образования в плане приобретения новых знаний;</p> <p>- способностью анализировать и оценивать свою компетентность для выстраивания траектории собственного профессионального роста.</p>	<p>интеллектуальных технологий для решения профессиональных задач;</p> <p>навыками использования возможностей современного образования в плане приобретения новых знаний;</p> <p>способностью анализировать и оценивать свою компетентность для выстраивания траектории собственного профессионального роста.</p>	<p>интеллектуальных технологий для решения профессиональных задач;</p> <p>навыками использования возможностей современного образования в плане приобретения новых знаний;</p> <p>способностью анализировать и оценивать свою компетентность для выстраивания траектории собственного профессионального роста.</p>	<p>современных интеллектуальных технологий для решения профессиональных задач;</p> <p>навыками использования возможностей современного образования в плане приобретения новых знаний;</p> <p>способностью анализировать и оценивать свою компетентность для выстраивания траектории собственного профессионального роста.</p>	<p>интеллектуальных технологий для решения профессиональных задач;</p> <p>навыками использования возможностей современного образования в плане приобретения новых знаний;</p> <p>способностью анализировать и оценивать свою компетентность для выстраивания траектории собственного профессионального роста.</p>	<p>предприятия</p>
<p>Знать:</p> <p>- современные информационные технологии, основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации в области мехатроники и робототехники;</p> <p>- основные требования информационной безопасности.</p>	<p>Не знает современные информационные технологии, основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации в области мехатроники и робототехники</p>	<p>Слабо знает современные информационные технологии, основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации в области мехатроники и робототехники</p>	<p>Знает современные информационные технологии, основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации в области мехатроники и робототехники;</p> <p>основные требования информационной безопасности</p>	<p>Уверенно знает современные информационные технологии, основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации в области мехатроники и робототехники;</p> <p>основные требования информационной безопасности</p>	<p>Отчет, защита отчета, отзыв руководителя с предприятия</p>
<p>Уметь:</p> <p>- собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию при решении задач в области мехатроники и робототехники</p>	<p>Не умеет собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию при решении задач в области мехатроники и робототехники</p>	<p>Испытывал затруднения в процессе выполнения сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации при решении задач в области мехатроники и робототехники</p>	<p>Умеет собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию при решении задач в области мехатроники и робототехники</p>	<p>Свободно умеет собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию при решении задач в области мехатроники и робототехники</p>	<p>Отзыв руководителя с предприятия, отчет, защита отчета</p>

<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками применения методов искусственного интеллекта в области робототехники; - навыками применения базовых алгоритмов для управления мобильными роботами. 	<p>Не владеет навыками применения методов искусственного интеллекта в области робототехники; навыками применения базовых алгоритмов для управления мобильными роботами</p>	<p>Не уверенно владеет навыками применения методов искусственного интеллекта в области робототехники; навыками применения базовых алгоритмов для управления мобильными роботами</p>	<p>Владеет навыками применения методов искусственного интеллекта в области робототехники; навыками применения базовых алгоритмов для управления мобильными роботами</p>	<p>Эффективно применял на практике методы искусственного интеллекта в области робототехники; базовые алгоритмы для управления мобильными роботами</p>	<p>Отчет, защита отчета, отзыв руководителя с предприятия</p>
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - стандартные программные средства для описания мехатронных и робототехнических систем; 	<p>Не знает стандартные программные средства для описания мехатронных и робототехнических систем</p>	<p>Слабо знает стандартные программные средства для описания мехатронных и робототехнических систем</p>	<p>Знает стандартные программные средства для описания мехатронных и робототехнических систем</p>	<p>Уверенно знает стандартные программные средства для описания мехатронных и робототехнических систем</p>	<p>Отчет, защита отчета, ответы на контрольные вопросы, отзыв руководителя с предприятия</p>
<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать программно-технические средства для проведения экспериментальных исследований и испытаний мехатронных и/или робототехнических систем; - проводить эксперименты на действующих объектах и экспериментальных макетах мехатронных и робототехнических систем 	<p>Не умеет использовать программно-технические средства для проведения экспериментальных исследований и испытаний мехатронных и/или робототехнических систем.</p>	<p>Испытывал затруднения при проведении экспериментов на действующих объектах и экспериментальных макетах мехатронных и робототехнических систем.</p>	<p>Умеет использовать программно-технические средства для проведения экспериментальных исследований и испытаний мехатронных и/или робототехнических систем.</p>	<p>Свободно умеет использовать программно-технические средства для проведения экспериментальных исследований и испытаний мехатронных и/или робототехнических систем; уверенно проводит эксперименты на действующих объектах и экспериментальных макетах мехатронных и робототехнических систем.</p>	<p>Отзыв руководителя с предприятия, отчет, защита отчета</p>
<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - аппаратно-программными средствами для реализации моделей мехатронных и робототехнических устройств и систем с дальнейшим их внедрением. 	<p>Не владеет аппаратно-программными средствами для реализации моделей мехатронных и робототехнических устройств и систем с дальнейшим их внедрением.</p>	<p>Не уверенно владеет аппаратно-программными средствами для реализации моделей мехатронных и робототехнических устройств и систем с дальнейшим их внедрением.</p>	<p>Владеет аппаратно-программными средствами для реализации моделей мехатронных и робототехнических устройств и систем с дальнейшим их внедрением.</p>	<p>Эффективно применял на практике аппаратно-программные средства для реализации моделей мехатронных и робототехнических устройств и систем с дальнейшим их внедрением.</p>	<p>Отчет, защита отчета, отзыв руководителя с предприятия</p>
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - подход к формированию множества решений проектной задачи; - способы анализа технической 	<p>Не знает способы анализа технической эффективности автоматизированных</p>	<p>Слабо знает способы анализа технической эффективности автоматизированных</p>	<p>Знает способы анализа технической эффективности автоматизированных</p>	<p>Уверенно применяет способы анализа технической эффективности автоматизированных систем.</p>	<p>Отчет, защита отчета, ответы на контрольные</p>

эффективности автоматизированных систем.	систем.	систем.	систем.		вопросы, отзыв руководителя с предприятия
Уметь: - формировать планы измерений и испытаний для различных измерительных и экспериментальных задач мехатроники и робототехники и обрабатывать полученные результаты	Не умеет формировать планы измерений и испытаний для различных измерительных и экспериментальных задач мехатроники и робототехники и обрабатывать полученные результаты.	Испытывал затруднения в процессе формирования планов измерений и испытаний для различных измерительных и экспериментальных задач мехатроники и робототехники и обработки полученных результатов.	Умеет формировать планы измерений и испытаний для различных измерительных и экспериментальных задач мехатроники и робототехники и обрабатывать полученные результаты.	Свободно умеет формировать планы измерений и испытаний для различных измерительных и экспериментальных задач мехатроники и робототехники и обрабатывать полученные результаты.	Отзыв руководителя с предприятия, отчет, защита отчета
Владеть: - методами и средствами планирования и организации исследований и разработок при управлении процессом выполнения научно-исследовательской работы	Не владеет методами и средствами планирования и организации исследований и разработок при управлении процессом выполнения научно-исследовательской работы.	Не уверенно владеет методами и средствами планирования и организации исследований и разработок при управлении процессом выполнения научно-исследовательской работы.	Владеет методами и средствами планирования и организации исследований и разработок при управлении процессом выполнения научно-исследовательской работы.	Эффективно применял на практике методы и средства планирования и организации исследований и разработок при управлении процессом выполнения научно-исследовательской работы.	Отчет, защита отчета, отзыв руководителя с предприятия
Знать: - варианты реализации алгоритма управления и необходимую элементную базу для проектируемой системы.	Не знает варианты реализации алгоритма управления и необходимую элементную базу для проектируемой системы.	Неуверенно знает варианты реализации алгоритма управления и необходимую элементную базу для проектируемой системы.	Знает варианты реализации алгоритма управления и необходимую элементную базу для проектируемой системы.	Уверенно знает варианты реализации алгоритма управления и необходимую элементную базу для проектируемой системы.	Отчет, защита отчета, ответы на контрольные вопросы, отзыв руководителя с предприятия
Уметь: - проводить математическое моделирование процессов, оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления с использованием современных технологий научных исследований.	Не умеет проводить математическое моделирование процессов, оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления с использованием современных технологий научных исследований.	Слабо умеет проводить математическое моделирование процессов, оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления с использованием современных технологий научных исследований.	Умеет проводить математическое моделирование процессов, оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления с использованием современных технологий научных исследований.	Эффективно применял на практике математическое моделирование процессов, оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления с использованием современных технологий научных исследований.	Отчет, защита отчета, отзыв руководителя с предприятия

		исследований.	исследований.		
Владеть: - умением разрабатывать математические модели проектируемых мехатронных и робототехнических систем и происходящих процессов.	Не владеет умением разрабатывать математические модели проектируемых мехатронных и робототехнических систем и происходящих процессов.	Неуверенно владеет умением разрабатывать математические модели проектируемых мехатронных и робототехнических систем и происходящих процессов.	Владеет умением разрабатывать математические модели проектируемых мехатронных и робототехнических систем и происходящих процессов.	Уверенно разрабатывает математические модели проектируемых мехатронных и робототехнических систем и происходящих процессов.	Отчет, защита отчета, отзыв руководителя с предприятия
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.	Слабо знает основные принципы действия и характеристики отечественных и зарубежных промышленных технических средств автоматизации и управляющих устройств.	Знает основные принципы действия и характеристики отечественных и зарубежных промышленных технических средств автоматизации и управляющих устройств.	Уверенно знает основные принципы действия и характеристики отечественных и зарубежных промышленных технических средств автоматизации и управляющих устройств.	Отчет, защита отчета, ответы на контрольные вопросы, отзыв руководителя с предприятия
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.	Слабо умеет анализировать передовой отечественный и зарубежный опыт 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.	Грамотно умеет анализировать передовой отечественный и зарубежный опыт в сфере автоматизации информационных и материальных потоков машиностроительных производств.	Отчет, защита отчета, отзыв руководителя с предприятия
Владеть: - определением наиболее прогрессивных и эффективных методов и средств автоматизации; - умением готовить сопроводительную документацию и инструкционные материалы по внедрению результатов исследования и проектной деятельности.	Не владеет умением готовить сопроводительную документацию и инструкционные материалы по внедрению результатов исследования и проектной деятельности.	Неуверенно владеет умением готовить сопроводительную документацию и инструкционные материалы по внедрению результатов исследования и проектной деятельности.	Владеет умением готовить сопроводительную документацию и инструкционные материалы по внедрению результатов исследования и проектной деятельности.	Грамотно готовит сопроводительную документацию и инструкционные материалы по внедрению результатов исследования и проектной деятельности; владеет определением наиболее прогрессивных и эффективных методов и средств автоматизации.	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 сетевого планирования и управления сложными роботами-проектами.
2. Производительность станков, комплексов и линий (по классам технологических машин).
3. Уровень автоматизации и технологическая гибкость производственных участков и комплексов.
4. Отличие частичной автоматизации от полной.
5. На какой показатель влияет стабильность технологического процесса?
6. Какое программное обеспечение используется для программирования робототехнических комплексов?
7. Какое современное технологическое оборудование используется для автоматизации технологических процессов на предприятии?
8. Вспомогательные приводы и примеры их применения в технологическом оборудовании.
9. Основные типы электродвигателей, применяемых в приводах технологического оборудования.
10. Методы вариативного проектирования в исследовательской и проектно-конструкторской работе.
11. Назначение и классификация приводов технологического оборудования.
12. Регулируемые приводы. Структурная схема и области применения.
13. Следящие приводы. Структурная схема и области применения.
14. Вспомогательные приводы и примеры их применения в робототехнике.
15. Основные типы электродвигателей, применяемых в приводах мехатронных систем.
16. Основные принципы агрегатно-модульного построения машин.
17. Назначение и разновидности запоминающих устройств.
18. Общие принципы программной обработки информации в составе СУТО.
19. Микропрограммное управление. Общие принципы и области применения.
20. Микропроцессорные системы управления. Особенности структуры.
21. Структура и виды САПР-Т и САПР-К.

Примерные темы индивидуальных заданий:

1. Исследование методов повышения жесткости и точности системы наведения боевой дистанционно управляемой платформы
2. Исследование возможности оснащения технологического оборудования лазерными системами измерений
3. Исследование методов и систем сборки узлов на основе бесконтактного манипулирования.
4. Исследование методов рекуперации электрической энергии мехатронных транспортно-технологических систем.
5. Исследование методов автоматизированного визуального контроля наружной поверхности труб.
6. Исследование структуры транспортно-логистических систем на основе мобильных роботов
7. Исследование структуры и аппаратного состава манипулятора телескопического типа.

Оценочные средства для промежуточной аттестации

	Формируемые компетенции	Номера вопросов
1	Компетенция УК-6	1 – 21
2	Компетенция ОПК-2	1 – 21
3	Компетенция ОПК-9	1 – 21
4	Компетенция ПК-1	1 – 21
5	Компетенция ПК-2	1 – 21
6	Компетенция ПК-4	1 – 21

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

Учебный план, паспорт направления «15.04.06 «Мехатроника и робототехника» по профилю подготовки «Роботы и робототехнические системы»

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)
УК-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	<p>ИУК-4.1. Устанавливает контакты и организует общение в соответствии с потребностями совместной деятельности, используя современные коммуникационные технологии.</p> <p>ИУК-4.2. Составляет в соответствии с нормами русского языка деловую документацию разных жанров.</p> <p>ИУК-4.3. Составляет типовую деловую документацию для академических и профессиональных целей на иностранном языке. Составляет академические и (или) профессиональные тексты на иностранном языке.</p> <p>ИУК-4.4. Организует обсуждение результатов исследовательской и проектной деятельности на различных публичных мероприятиях на русском языке, выбирая подходящий формат.</p> <p>ИУК-4.5. Представляет результаты исследовательской и проектной деятельности на различных публичных мероприятиях, участвует в академических и профессиональных дискуссиях на иностранном языке.</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проявлять толерантность и открытость при общении; - предотвращать появление стереотипов, предрассудков по отношению к собственной и иным культурам; - пользоваться современными мультимедийными средствами; - составлять в соответствии с нормами русского языка деловую документацию разных жанров (рефераты, эссе, обзоры, статьи и т.п.); - 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. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - стратегиями общения, принятыми в академической и профессиональной среде, с учетом менталитета представителей другой культуры; - нормами стилиобразования и языкового

			<p>оформления жанров строгих стилей;</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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.
ПК-2	<p>Способен выполнять различные виды моделирования мехатронных и робототехнических систем (статистическое, статическое, динамическое и пр.) с целью выбора методов оптимального проектирования</p>	<p>ИПК-2.1. Разрабатывает математические модели проектируемых мехатронных и робототехнических систем и происходящих процессов.</p> <p>ИПК-2.2. Проводит математическое моделирование процессов, оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления с использованием современных технологий научных исследований.</p> <p>ИПК-2.3. Анализирует результаты моделирования и принимает конкретные проектные решения по результатам моделирования с целью повышения качества проектирования.</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - варианты реализации алгоритма управления и необходимую элементную базу для проектируемой системы. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить математическое моделирование процессов, оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления с использованием современных технологий научных исследований. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - умением разрабатывать математические модели проектируемых мехатронных и робототехнических систем и происходящих процессов.
ПК-3	<p>Способен проектировать и разрабатывать макетные решения для мехатронных и робототехнических систем с использованием современных САПР-систем и вычислительной техники, а также подбирать компоненты для проектируемых макетов и систем</p>	<p>ИПК-3.1. Осуществляет процедуры проектного синтеза компонентов и макетов мехатронных и робототехнических систем, модулей и комплексов.</p> <p>ИПК-3.2. Проводит эскизное проектирование мехатронных и робототехнических систем с использованием средств САПР и вычислительной техники</p> <p>ИПК-3.3. Подбирает компонентный состав проектируемых мехатронных и робототехнических систем в соответствии с расчетными данными и требованиями технического задания</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы проектно-конструкторской работы; подход к формированию множества решений проектной задачи на структурном и конструкторском уровнях; - общие требования к процедуре проектного синтеза компонентов и макетов мехатронных и робототехнических систем, модулей и комплексов. автоматизированным системам проектирования; - стандартные программные средства в области автоматизации технологических процессов и производств. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - подбирать компонентный состав проектируемых мехатронных и робототехнических систем в соответствии с расчетными данными и требованиями технического задания; - применять передовой отечественный и зарубежный опыт в области теории производства и его эксплуатации; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками проектирования типовых технологических процессов изготовления продукции; - эскизным проектированием мехатронных и робототехнических систем с использованием

			средств САПР и вычислительной техники.
ПК-6	Способен участвовать в разработке конструкторской и проектной документации в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями, готовность к руководству и участию в подготовке технико-экономического обоснования проектов мехатронных и робототехнических систем	<p>ИПК-6.1. Разрабатывает конструкторскую и проектную документацию мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями.</p> <p>ИПК-6.2. Руководит и участвует в подготовке технико-экономического обоснования проектов создания мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей.</p> <p>ИПК-6.3. Проводит технические расчеты по проектам, технико-экономический и функционально-стоимостной анализ эффективности проектов, оценивает их инновационный потенциал.</p> <p>ИПК-6.4. Составляет описание принципов действия и конструкций проектируемых технических средств и систем автоматизации, управления, контроля, диагностики и испытаний технологических процессов и производств для мехатронных и робототехнических систем.</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - технические расчеты по проектам, технико-экономический и функционально-стоимостной анализ эффективности проектов. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проектировать и конструировать типовые элементы машин в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями; - проводить технико-экономическое обоснование проектов создания мехатронных и робототехнических систем <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - умением составлять описание принципов действия и конструкций проектируемых технических средств и систем автоматизации, управления, контроля, диагностики и испытаний технологических процессов и производств для мехатронных и робототехнических систем.

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	
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. 	<p>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); 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.</p>	<p>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); 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.</p>	<p>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); 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.</p>	<p>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); 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.</p>	<p>Отзыв руководителя с предприятия, контрольные вопросы, отчет, защита отчета</p>

<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проявлять толерантность и открытость при общении; - предотвращать появление стереотипов, предубеждений по отношению к собственной и иным культурам; - пользоваться современными мультимедийными средствами; - составлять в соответствии с нормами русского языка деловую документацию разных жанров (рефераты, эссе, обзоры, статьи и т.п.); - 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. 	<p>Не умеет проявлять толерантность и открытость при общении; предотвращать появление стереотипов, предубеждений по отношению к собственной и иным культурам; пользоваться современными мультимедийными средствами; составлять в соответствии с нормами русского языка деловую документацию разных жанров (рефераты, эссе, обзоры, статьи и т.п.); 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.</p>	<p>Слабо умеет проявлять толерантность и открытость при общении; предотвращать появление стереотипов, предубеждений по отношению к собственной и иным культурам; пользоваться современными мультимедийными средствами; составлять в соответствии с нормами русского языка деловую документацию разных жанров (рефераты, эссе, обзоры, статьи и т.п.); 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.</p>	<p>Умеет проявлять толерантность и открытость при общении; предотвращать появление стереотипов, предубеждений по отношению к собственной и иным культурам; пользоваться современными мультимедийными средствами; составлять в соответствии с нормами русского языка деловую документацию разных жанров (рефераты, эссе, обзоры, статьи и т.п.); 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.</p>	<p>Уверенно умеет проявлять толерантность и открытость при общении; предотвращать появление стереотипов, предубеждений по отношению к собственной и иным культурам; пользоваться современными мультимедийными средствами; составлять в соответствии с нормами русского языка деловую документацию разных жанров (рефераты, эссе, обзоры, статьи и т.п.); 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.</p>	<p>Отчет, защита отчета, ответы на контрольные вопросы</p>
<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - стратегиями общения, принятыми в академической и профессиональной среде, с учетом менталитета представителей другой культуры; - нормами стилиобразования и 	<p>Не владеет стратегиями общения, принятыми в академической и профессиональной среде, с учетом менталитета представителей другой культуры; нормами стилиобразования и</p>	<p>Слабо владеет стратегиями общения, принятыми в академической и профессиональной среде, с учетом менталитета представителей другой культуры; нормами стилиобразования и</p>	<p>Владеет стратегиями общения, принятыми в академической и профессиональной среде, с учетом менталитета представителей другой культуры; нормами стилиобразования и</p>	<p>Грамотно владеет стратегиями общения, принятыми в академической и профессиональной среде, с учетом менталитета представителей другой культуры; нормами стилиобразования и языкового</p>	<p>Отзыв руководителя с предприятия, отчет, защита отчета</p>

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; - навыками работы с речевыми средствами для общения на общенаучные и узкоспециальные темы.	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; навыками работы с речевыми средствами для общения на общенаучные и узкоспециальные темы.	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; навыками работы с речевыми средствами для общения на общенаучные и узкоспециальные темы.	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; навыками работы с речевыми средствами для общения на общенаучные и узкоспециальные темы.	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; навыками работы с речевыми средствами для общения на общенаучные и узкоспециальные темы.	
Знать: -варианты реализации алгоритма управления и необходимую элементную базу для проектируемой системы.	Не знает варианты реализации алгоритма управления и необходимую элементную базу для проектируемой системы	Слабо знает варианты реализации алгоритма управления и необходимую элементную базу для проектируемой системы	Знает варианты реализации алгоритма управления и необходимую элементную базу для проектируемой системы	Уверенно знает варианты реализации алгоритма управления и необходимую элементную базу для проектируемой системы	Отзыв руководителя с предприятия, отчет, защита отчета
Уметь: - проводить математическое моделирование процессов, оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления с использованием современных технологий научных исследований.	Не умеет проводить математическое моделирование процессов, оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления с использованием современных технологий научных исследований.	Не уверенно умеет проводить математическое моделирование процессов, оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления с использованием современных технологий научных исследований.	Умеет проводить математическое моделирование процессов, оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления с использованием современных технологий научных исследований.	Уверенно умеет проводить математическое моделирование процессов, оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления с использованием современных технологий научных исследований.	Отчет, защита отчета, ответы на контрольные вопросы
Владеть: - умением разрабатывать математические модели проектируемых мехатронных и робототехнических систем и происходящих процессов.	Не владеет умением разрабатывать математические модели проектируемых мехатронных и робототехнических систем и происходящих процессов.	Не уверенно владеет умением разрабатывать математические модели проектируемых мехатронных и робототехнических систем и происходящих процессов.	Владеет умением разрабатывать математические модели проектируемых мехатронных и робототехнических систем и происходящих процессов.	Эффективно применял на практике умение разрабатывать математические модели проектируемых мехатронных и робототехнических систем и происходящих процессов.	Отзыв руководителя с предприятия, отчет, защита отчета

<p>Знать: - методы проектно-конструкторской работы; подход к формированию множества решений проектной задачи на структурном и конструкторском уровнях; - общие требования к процедуре проектного синтеза компонентов и макетов мехатронных и робототехнических систем, модулей и комплексов автоматизированным системам проектирования; - стандартные программные средства в области автоматизации технологических процессов и производств.</p>	<p>Не знает методы проектно-конструкторской работы; подход к формированию множества решений проектной задачи на структурном и конструкторском уровнях; общие требования к процедуре проектного синтеза компонентов и макетов мехатронных и робототехнических систем, модулей и комплексов автоматизированным системам проектирования; стандартные программные средства в области автоматизации технологических процессов и производств.</p>	<p>Слабо знает методы проектно-конструкторской работы; подход к формированию множества решений проектной задачи на структурном и конструкторском уровнях; общие требования к процедуре проектного синтеза компонентов и макетов мехатронных и робототехнических систем, модулей и комплексов автоматизированным системам проектирования; стандартные программные средства в области автоматизации технологических процессов и производств.</p>	<p>Знает методы проектно-конструкторской работы; подход к формированию множества решений проектной задачи на структурном и конструкторском уровнях; общие требования к процедуре проектного синтеза компонентов и макетов мехатронных и робототехнических систем, модулей и комплексов автоматизированным системам проектирования; стандартные программные средства в области автоматизации технологических процессов и производств.</p>	<p>Уверенно знает методы проектно-конструкторской работы; подход к формированию множества решений проектной задачи на структурном и конструкторском уровнях; общие требования к процедуре проектного синтеза компонентов и макетов мехатронных и робототехнических систем, модулей и комплексов автоматизированным системам проектирования; стандартные программные средства в области автоматизации технологических процессов и производств.</p>	<p>Отзыв руководителя с предприятия, отчет, защита отчета</p>
<p>Уметь: - подбирать компонентный состав проектируемых мехатронных и робототехнических систем в соответствии с расчетными данными и требованиями технического задания; - применять передовой отечественный и зарубежный опыт в области теории производства и его эксплуатации;</p>	<p>Не умеет подбирать компонентный состав проектируемых мехатронных и робототехнических систем в соответствии с расчетными данными и требованиями технического задания; применять передовой отечественный и зарубежный опыт в области теории производства и его эксплуатации;</p>	<p>Испытывал затруднения при подборе компонентно-го состава проектируемых мехатронных и робототехнических систем в соответствии с расчетными данными и требованиями технического задания; при применении передового отечественного и зарубежного опыта в области теории производства и его эксплуатации</p>	<p>Умеет подбирать компонентный состав проектируемых мехатронных и робототехнических систем в соответствии с расчетными данными и требованиями технического задания; применять передовой отечественный и зарубежный опыт в области теории производства и его эксплуатации;</p>	<p>Свободно умеет подбирать компонентный состав проектируемых мехатронных и робототехнических систем в соответствии с расчетными данными и требованиями технического задания; применять передовой отечественный и зарубежный опыт в области теории производства и его эксплуатации;</p>	<p>Отзыв руководителя с предприятия, отчет, защита отчета</p>
<p>Владеть: - навыками проектирования типовых технологических процессов изготовления продукции; - эскизным проектированием мехатронных и робототехнических систем с использованием средств</p>	<p>Не владеет навыками проектирования типовых технологических процессов изготовления продукции; эскизным проектированием мехатронных и робототехнических систем с использованием средств</p>	<p>Не уверенно владеет навыками проектирования типовых технологических процессов изготовления продукции; эскизным проектированием мехатронных и робототехнических систем с использованием средств</p>	<p>Владеет навыками проектирования типовых технологических процессов изготовления продукции; эскизным проектированием мехатронных и робототехнических систем с использованием средств</p>	<p>Грамотно владеет навыками проектирования типовых технологических процессов изготовления продукции; эскизным проектированием мехатронных и робототехнических систем с использованием средств САПР</p>	<p>Отчет, защита отчета, отзыв руководителя с предприятия</p>

использованием средств САПР и вычислительной техники.	САПР и вычислительной техники.	использованием средств САПР и вычислительной техники.	САПР и вычислительной техники.	и вычислительной техники.	
Знать: - технические расчеты по проектам, технико-экономический и функционально-стоимостной анализ эффективности проектов.	Не знает технические расчеты по проектам, технико-экономический и функционально-стоимостной анализ эффективности проектов.	Слабо знает технические расчеты по проектам, технико-экономический и функционально-стоимостной анализ эффективности проектов.	Знает технические расчеты по проектам, технико-экономический и функционально-стоимостной анализ эффективности проектов.	Уверенно знает технические расчеты по проектам, технико-экономический и функционально-стоимостной анализ эффективности проектов.	Отчет, защита отчета, ответы на контрольные вопросы, отзыв руководителя с предприятия
Уметь: - проектировать и конструировать типовые элементы машин в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями; - проводить технико-экономическое обоснование проектов создания мехатронных и робототехнических систем	Не умеет проектировать и конструировать типовые элементы машин в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями; проводить технико-экономическое обоснование проектов создания мехатронных и робототехнических систем.	Испытывал затруднения в процессе конструирования типовых элементов машин в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями; при проведении технико-экономического обоснования проектов создания мехатронных и робототехнических систем	Умеет проектировать и конструировать типовые элементы машин в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями; проводить технико-экономическое обоснование проектов создания мехатронных и робототехнических систем	Свободно умеет проектировать и конструировать типовые элементы машин в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями; проводить технико-экономическое обоснование проектов создания мехатронных и робототехнических систем	Отзыв руководителя с предприятия, отчет, защита отчета
Владеть: - умением составлять описание принципов действия и конструкций проектируемых технических средств и систем автоматизации, управления, контроля, диагностики и испытаний технологических процессов и производств для мехатронных и робототехнических систем.	Не владеет умением составлять описание принципов действия и конструкций проектируемых технических средств и систем автоматизации, управления, контроля, диагностики и испытаний технологических процессов и производств для мехатронных и робототехнических систем.	Не уверенно владеет умением составлять описание принципов действия и конструкций проектируемых технических средств и систем автоматизации, управления, контроля, диагностики и испытаний технологических процессов и производств для мехатронных и робототехнических систем.	Владеет умением составлять описание принципов действия и конструкций проектируемых технических средств и систем автоматизации, управления, контроля, диагностики и испытаний технологических процессов и производств для мехатронных и робототехнических систем	Эффективно применяет умение составлять описание принципов действия и конструкций проектируемых технических средств и систем автоматизации, управления, контроля, диагностики и испытаний технологических процессов и производств для мехатронных и робототехнических систем	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. Основные концепции внедрения робототехнических систем в условиях серийного производства.
2. Зоны эффективного применения различных видов мехатронных систем.
3. Методы сетевого планирования и управления сложными роботами-проектами.
4. Производительность станков, комплексов и линий (по классам технологических машин).
5. Уровень автоматизации и технологическая гибкость производственных участков и комплексов.
6. Методы статических испытаний в задачах СМО.
7. Оптимизация производственного процесса и его элементов по производительности.
8. Теория оптимальных расписаний.
9. Надежность технических систем и оптимизация по параметру надежности.
10. Оптимизация управления методом динамического программирования.
11. САКД. Принципы контроля и диагностирования мехатронных систем.
12. Современные способы реализации алгоритмов управления мехатронными модулями.
13. Языки программирования мехатронных систем. Стандарт CoDeSys
14. Понятие об алгоритме управления. Порядок разработки алгоритма управления и правила его графического представления
15. Разновидности и назначение мехатронных модулей. Отличие компоновки мехатронного модуля от классических компоновок механизмов.
16. Регулируемые приводы. Структурная схема и области применения.
17. Следящие приводы. Структурная схема и области применения.
18. Вспомогательные приводы и примеры их применения в технологическом оборудовании.
19. Основные особенности программирования логических контроллеров.
20. Применение методов нечетких множеств и гибкой логики в управлении мехатронными системами
21. Средства формирования командных воздействий.
22. Назначение и классификация приводов технологического оборудования.
23. Применение мехатронных устройств для вспомогательного оборудования.

24. Операционные усилители и их применение для аналоговой обработки информации.
25. Комбинационные схемы и их особенности. Типовые устройства.
26. Назначение и разновидности запоминающих устройств.
27. Микропрограммное управление. Общие принципы и области применения.
28. Микропроцессорные системы управления. Особенности структуры.
29. Программируемые контроллеры. Принципы работы.

Примерные темы индивидуальных заданий:

1. Исследование методов повышения жесткости и точности системы наведения боевой дистанционно управляемой платформы
2. Исследование возможности оснащения технологического оборудования лазерными системами измерений
3. Исследование методов и систем сборки узлов на основе бесконтактного манипулирования.
4. Исследование методов рекуперации электрической энергии мехатронных транспортно-технологических систем.
5. Исследование методов автоматизированного визуального контроля наружной поверхности труб.
6. Исследование структуры транспортно-логистических систем на основе мобильных роботов
7. Исследование структуры и аппаратного состава манипулятора телескопического типа.

Оценочные средства для промежуточной аттестации

	Формируемые компетенции	Номера вопросов
1	Компетенция УК-4	1,2,6,7,10
2	Компетенция ПК-2	3-5, 8,9,11-15
3	Компетенция ПК-3	1,2,14-29
4	Компетенция ПК-6	1 – 29

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 «15.04.06 «Мехатроника и робототехника» по профилю подготовки «Роботы и робототехнические системы»

Методические указания по проведению практики

Методические указания по оформлению отчета по практике

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-4	Способен составлять аналитические обзоры и научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, подготавливать публикации по результатам исследований и разработок, а также внедрять результаты исследований и разработок	ИПК-4.1. Осуществляет анализ научно-технической информации, обобщает отечественный и зарубежный опыт в области мехатроники и робототехники, средств автоматизации и управления ИПК-4.2. Проводит теоретическое обобщение научных данных, результатов экспериментов и наблюдений в области мехатроники и робототехники, проводит патентные исследования новых проектных решений, осуществляет защиту прав на объекты интеллектуальной собственности ИПК-4.3. Готовит сопроводительную документацию и инструкционные материалы по внедрению результатов исследования и проектной деятельности	Знать: - принципы и методологию функционального, имитационного и математического моделирования систем и процессов; - порядок работы по организации и проведению экспериментов на действующих объектах и экспериментальных макетах мехатронных и робототехнических систем; - программные пакеты, предназначенные для моделирования, сбора и обработки информации Multisim, Labview. Уметь: - вести обработку результатов экспериментальных исследований с применением современных информационных технологий; - подготавливать сопроводительную документацию и инструкционные материалы по внедрению результатов исследования и проектной деятельности. - Владеть: - навыками проведения технических расчетов по разрабатываемым устройствам; - навыками работы с программной системой для математического и имитационного моделирования для проведения научного исследования.
ПК-5	Способен подготавливать техническое задание на проектирование мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники, а также новых устройств и подсистем	ИПК-5.1. Разрабатывает технические требования для проектируемых мехатронных и робототехнических систем, компонует перечни исходных данных, необходимых для проектирования ИПК-5.2. Формирует техническое задание в виде ключевых требований к компонентам проектируемых мехатронных и робототехнических систем, их составу, структуре и функциональному обеспечению. ИПК-5.3. Разрабатывает требования к структурно-функциональному	Знать: - технологические процессы изготовления, сборки и испытания проектируемых узлов и агрегатов; - перечень исходных данных, необходимых для проектирования; - ключевые требования к компонентам проектируемых мехатронных и робототехнических систем, их составу, структуре и функциональному обеспечению. Уметь: - разрабатывать и формировать технические требования для проектируемых мехатронных и робототехнических систем. Владеть: - навыками разработки требований к структурно-функциональному наполнению проектируемых мехатронных и робототехнических систем; - умением предоставлять варианты исполнения отдельных компонентов.

		наполнению проектируемых мехатронных и робототехнических систем, предлагает варианты исполнения отдельных компонентов	
ПК-6	Способен участвовать в разработке конструкторской и проектной документации в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями, готовность к руководству и участию в подготовке технико-экономического обоснования проектов мехатронных и робототехнических систем	<p>ИПК-6.1. Разрабатывает конструкторскую и проектную документацию мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями.</p> <p>ИПК-6.2. Руководит и участвует в подготовке технико-экономического обоснования проектов создания мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей.</p> <p>ИПК-6.3. Проводит технические расчеты по проектам, технико-экономический и функционально-стоимостной анализ эффективности проектов, оценивает их инновационный потенциал.</p> <p>ИПК-6.4. Составляет описание принципов действия и конструкций проектируемых технических средств и систем автоматизации, управления, контроля, диагностики и испытаний технологических процессов и производств для мехатронных и робототехнических систем.</p>	<p>Знать: - технические расчеты по проектам; технико-экономический и функционально-стоимостной анализ эффективности проектов.</p> <p>Уметь: - проектировать и конструировать типовые элементы машин в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями; - проводить технико-экономическое обоснование проектов создания мехатронных и робототехнических систем</p> <p>Владеть: - умением составлять описание принципов действия и конструкций проектируемых технических средств и систем автоматизации, управления, контроля, диагностики и испытаний технологических процессов и производств для мехатронных и робототехнических систем.</p>

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	
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципы и методологию функционального, имитационного и математического моделирования систем и процессов; - порядок работы по организации и проведению экспериментов на действующих объектах и экспериментальных макетах мехатронных и робототехнических систем; - программные пакеты, предназначенные для моделирования, сбора и обработки информации Multisim, Labview. 	<p>Не знает принципы и методологию функционального, имитационного и математического моделирования систем и процессов; порядок работы по организации и проведению экспериментов на действующих объектах и экспериментальных макетах мехатронных и робототехнических систем; программные пакеты, предназначенные для моделирования, сбора и обработки информации Multisim, Labview.</p>	<p>Слабо знает принципы и методологию функционального, имитационного и математического моделирования систем и процессов; порядок работы по организации и проведению экспериментов на действующих объектах и экспериментальных макетах мехатронных и робототехнических систем; программные пакеты, предназначенные для моделирования, сбора и обработки информации Multisim, Labview.</p>	<p>Знает принципы и методологию функционального, имитационного и математического моделирования систем и процессов; порядок работы по организации и проведению экспериментов на действующих объектах и экспериментальных макетах мехатронных и робототехнических систем; программные пакеты, предназначенные для моделирования, сбора и обработки информации Multisim, Labview.</p>	<p>Уверенно знает принципы и методологию функционального, имитационного и математического моделирования систем и процессов; порядок работы по организации и проведению экспериментов на действующих объектах и экспериментальных макетах мехатронных и робототехнических систем; программные пакеты, предназначенные для моделирования, сбора и обработки информации Multisim, Labview.</p>	<p>Отзыв руководителя с предприятия, отчет, защита отчета</p>
<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - вести обработку результатов экспериментальных исследований с применением современных информационных технологий; - подготавливать сопроводительную документацию и инструкционные материалы по внедрению результатов исследования и проектной деятельности. 	<p>Не умеет вести обработку результатов экспериментальных исследований с применением современных информационных технологий; подготавливать сопроводительную документацию и инструкционные материалы по внедрению результатов исследования и проектной деятельности.</p>	<p>Не уверенно умеет вести обработку результатов экспериментальных исследований с применением современных информационных технологий; подготавливать сопроводительную документацию и инструкционные материалы по внедрению результатов исследования и проектной деятельности.</p>	<p>Умеет вести обработку результатов экспериментальных исследований с применением современных информационных технологий; подготавливать сопроводительную документацию и инструкционные материалы по внедрению результатов исследования и проектной деятельности.</p>	<p>Уверенно ведет обработку результатов экспериментальных исследований с применением современных информационных технологий; подготавливает сопроводительную документацию и инструкционные материалы по внедрению результатов исследования и проектной деятельности.</p>	<p>Отчет, защита отчета, ответы на контрольные вопросы</p>
<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками проведения технических расчетов по разрабатываемым устройствам; - навыками работы с программной системой для математического и 	<p>Не владеет навыками проведения технических расчетов по разрабатываемым устройствам; навыками работы с программной системой для</p>	<p>Не уверенно владеет навыками проведения технических расчетов по разрабатываемым устройствам; навыками работы с программной</p>	<p>Владеет навыками проведения технических расчетов по разрабатываемым устройствам; навыками работы с программной системой для</p>	<p>Эффективно применял на практике навыки проведения технических расчетов по разрабатываемым устройствам; навыки работы с программной системой для</p>	<p>Отзыв руководителя с предприятия, отчет, защита отчета</p>

имитационного моделирования для проведения научного исследования.	математического и имитационного моделирования для проведения научного исследования.	системой для математического и имитационного моделирования для проведения научного исследования.	математического и имитационного моделирования для проведения научного исследования.	математического и имитационного моделирования для проведения научного исследования.	
Знать: - технологические процессы изготовления, сборки и испытания проектируемых узлов и агрегатов; - перечень исходных данных, необходимых для проектирования; - ключевые требования к компонентам проектируемых мехатронных и робототехнических систем, их составу, структуре и функциональному обеспечению.	Не знает технологические процессы изготовления, сборки и испытания проектируемых узлов и агрегатов; ключевые требования к компонентам проектируемых мехатронных и робототехнических систем, их составу, структуре и функциональному обеспечению.	Слабо знает технологические процессы изготовления, сборки и испытания проектируемых узлов и агрегатов; ключевые требования к компонентам проектируемых мехатронных и робототехнических систем, их составу, структуре и функциональному обеспечению.	Знает технологические процессы изготовления, сборки и испытания проектируемых узлов и агрегатов; ключевые требования к компонентам проектируемых мехатронных и робототехнических систем, их составу, структуре и функциональному обеспечению.	Уверенно знает технологические процессы изготовления, сборки и испытания проектируемых узлов и агрегатов; ключевые требования к компонентам проектируемых мехатронных и робототехнических систем, их составу, структуре и функциональному обеспечению.	Отзыв руководителя с предприятия, отчет, защита отчета
Уметь: - разрабатывать и формировать технические требования для проектируемых мехатронных и робототехнических систем.	Не умеет разрабатывать и формировать технические требования для проектируемых мехатронных и робототехнических систем.	Испытывал затруднения при разработке и формировании технических требований для проектируемых мехатронных и робототехнических систем.	Умеет разрабатывать и формировать технические требования для проектируемых мехатронных и робототехнических систем.	Свободно умеет разрабатывать и формировать технические требования для проектируемых мехатронных и робототехнических систем.	Отзыв руководителя с предприятия, отчет, защита отчета
Владеть: - навыками разработки требований к структурно-функциональному наполнению проектируемых мехатронных и робототехнических систем; - умением предоставлять варианты исполнения отдельных компонентов.	Не владеет навыками разработки требований к структурно-функциональному наполнению проектируемых мехатронных и робототехнических систем; умением предоставлять варианты исполнения отдельных компонентов.	Не уверенно владеет навыками разработки требований к структурно-функциональному наполнению проектируемых мехатронных и робототехнических систем; умением предоставлять варианты исполнения отдельных компонентов.	Владеет навыками разработки требований к структурно-функциональному наполнению проектируемых мехатронных и робототехнических систем; умением предоставлять варианты исполнения отдельных компонентов.	Эффективно владеет навыками разработки требований к структурно-функциональному наполнению проектируемых мехатронных и робототехнических систем; умением предоставлять варианты исполнения отдельных компонентов.	Отчет, защита отчета, отзыв руководителя с предприятия
Знать: - технические расчеты по проектам; технико-экономический и функционально-стоимостной анализ эффективности проектов.	Не знает технические расчеты по проектам; технико-экономический и функционально-стоимостной анализ эффективности проектов.	Слабо знает технические расчеты по проектам; технико-экономический и функционально-стоимостной анализ эффективности проектов.	Знает технические расчеты по проектам; технико-экономический и функционально-стоимостной анализ эффективности проектов.	Уверенно знает технические расчеты по проектам; технико-экономический и функционально-стоимостной анализ эффективности проектов.	Отчет, ответы на контрольные вопросы, отзыв руководителя с предприятия

<p>Уметь: - проектировать и конструировать типовые элементы машин в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями; - проводить технико-экономическое обоснование проектов создания мехатронных и робототехнических систем</p>	<p>Не умеет проектировать и конструировать типовые элементы машин в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями; проводить технико-экономическое обоснование проектов создания мехатронных и робототехнических систем</p>	<p>Испытывал затруднения при проектировании и конструировании типовых элементов машин в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями; при проведении технико-экономического обоснования проектов создания мехатронных и робототехнических систем</p>	<p>Умеет проектировать и конструировать типовые элементы машин в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями; проводить технико-экономическое обоснование проектов создания мехатронных и робототехнических систем</p>	<p>Свободно умеет проектировать и конструировать типовые элементы машин в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями; проводить технико-экономическое обоснование проектов создания мехатронных и робототехнических систем</p>	<p>Отзыв руководителя с предприятия, отчет, защита отчета</p>
<p>Владеть: - умением составлять описание принципов действия и конструкций проектируемых технических средств и систем автоматизации, управления, контроля, диагностики и испытаний технологических процессов и производств для мехатронных и робототехнических систем.</p>	<p>Не владеет умением составлять описание принципов действия и конструкций проектируемых технических средств и систем автоматизации, управления, контроля, диагностики и испытаний технологических процессов и производств для мехатронных и робототехнических систем.</p>	<p>Не уверенно владеет умением составлять описание принципов действия и конструкций проектируемых технических средств и систем автоматизации, управления, контроля, диагностики и испытаний технологических процессов и производств для мехатронных и робототехнических систем.</p>	<p>Владеет умением составлять описание принципов действия и конструкций проектируемых технических средств и систем автоматизации, управления, контроля, диагностики и испытаний технологических процессов и производств для мехатронных и робототехнических систем.</p>	<p>Эффективно применял на практике умение составлять описание принципов действия и конструкций проектируемых технических средств и систем автоматизации, управления, контроля, диагностики и испытаний технологических процессов и производств для мехатронных и робототехнических систем.</p>	<p>Отчет, защита отчета, отзыв руководителя с предприятия</p>

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. Принципы и устройства управления роботов.
2. Подходы к созданию мехатронных модулей и систем.
3. Зоны эффективного применения различных мехатронных модулей и систем.
4. Организационно-технологические основы внедрения мехатронных систем.
5. Мобильные роботы. Устройства передвижения роботов.
6. Структура и компоновка ИПС механообработки и сборки.
7. Устройство и принцип работы программируемого логического контроллера.
8. Рабочий цикл логического контроллера.
9. Уровень автоматизации и технологическая гибкость производственных участков и комплексов.
10. Применение интеллектуальных измерительных систем.
11. Оптимизация ИПС по производительности.
12. Социально-культурные аспекты развития мехатроники и робототехники.
13. Надежность технических систем и оптимизации ИПС по параметру надежности.
14. Оценка ИПС по экономическим параметрам (себестоимость, окупаемость).
15. Оптимизация управления методом динамического программирования.
16. Алгоритм выбора технологического оборудования при создании автоматизированных производств.
17. Принципиальные схемы автоматической смены инструментов в МОС и расчет параметров СИО.
18. Транспортно-накопительная система (ТНС). Расчет параметров ТНС.
19. Структура и виды САПР-Т и САПР-К.
20. АСУП. Выработка управляющих решений в условиях неполной информации.
21. АСУ ТП. Структура и принципиальные схемы систем управления.
22. САКД. Принципы контроля и диагностирования.
23. Современные способы реализации алгоритмов управления оборудованием. Их достоинства, недостатки и критерии выбора того или иного способа
24. Структура системы управления технологическим оборудованием и ее состав. Понятие об общей и частной целях управления
25. Основные функции устройства обработки информации в составе СУТО
26. Понятие об алгоритме управления. Порядок разработки алгоритма управления и правила его графического представления

27. Средства формирования командных воздействий.
28. Средства контроля в составе СУТО.
29. Назначение и классификация приводов технологического оборудования.
30. Регулируемые приводы. Структурная схема и области применения.
31. Следящие приводы. Структурная схема и области применения.
32. Вспомогательные приводы и примеры их применения в робототехнике.
33. Основные типы электродвигателей, применяемых в приводах мехатронных систем.
34. Операционные усилители и их применение для аналоговой обработки информации.
35. Комбинационные схемы и их особенности. Типовые устройства.
36. Назначение и разновидности запоминающих устройств.
37. Общие принципы программной обработки информации в составе СУТО.
38. Микропрограммное управление. Общие принципы и области применения.
39. Микропроцессорные системы управления. Особенности структуры.
40. Источники вторичного питания. Назначение, разновидности и особенности применения.

Тесты для проведения аттестации по практике

Вопрос №1: Что понимается под манипулированием объекта? (Подчеркните правильный ответ).

Ответ 1: Это перенос объекта с помощью манипулятора.

Ответ 2: Под манипулированием понимается ориентация, транспортирование, накопление и хранение, загрузка-разгрузка, установка, фиксация, зажим и поворот объекта в пространстве в определенный момент времени.

Ответ 3: Это сложная обработка объекта на станке с ЧПУ.

Вопрос №2: Сколько операций выполняют однооперационные манипуляторы? (Подчеркните правильный ответ).

Ответ 1: Выполняют несколько вспомогательных операций.

Ответ 2: В основном выполняют одну вспомогательную операцию.

Ответ 3: Как правило, выполняют две-три операции.

Вопрос №3: От чего в основном зависят конструкции однооперационных манипуляторов? (Подчеркните правильный ответ).

Ответ 1: От типа и вида производства.

Ответ 2: В значительной мере от параметров объекта манипулирования.

Ответ 3: От основного технологического оборудования.

Вопрос №4: Чем отличаются роботы трех поколений? (Подчеркните правильный ответ).

Ответ 1: Сложностью приводов.

Ответ 2: Уровнем организации систем управления.

Ответ 3: Количеством степеней подвижности.

Ответ 4: Все перечисленные выше.

Вопрос №5: От чего зависит форма и размер рабочей зоны робота? (Подчеркните правильный ответ).

Ответ 1: От размера и формы детали.

Ответ 2: От компоновки и планировки РТЯ.

Ответ 3: От величин перемещения по степеням подвижности робота.

Вопрос №6: Какие операции выполняют технологические роботы? (Подчеркните правильный ответ).

Ответ 1: Основные и вспомогательные технологические операции.

Ответ 2: Основные технологические операции.

Ответ 3: Вспомогательные технологические операции.

Вопрос №7: Какие операции могут выполнять универсальные роботы? (Подчеркните правильный ответ).

Ответ 1: Основные технологические операции.

Ответ 2: Основные и вспомогательные технологические операции.

Ответ 3: Вспомогательные технологические операции.

Вопрос №8: Основные принципы агрегатно-модульного построения машин? (Подчеркните правильный ответ).

Ответ 1: Отдельные модули должны обладать максимальной функциональной независимостью.

Ответ 2: Принцип унификации и стандартизации и принцип иерархического многоуровневого построения машин.

Ответ 3: Все узлы должны быть взаимозаменяемыми.

Вопрос №9: В состав ГПС должны обязательно входить подсистемы: (Подчеркните правильный ответ).

Ответ 1: АСНИ

Ответ 2: САПР

Ответ 3: АСТПП

Ответ 4: ГАП

Ответ 5: АСКИД

Ответ 6: Общая база данных

Ответ 7: Центральная АСУ

Ответ 8: Все перечисленное выше.

Вопрос №10: По каким признакам подразделяются транспортные средства? (Подчеркните правильный ответ).

Ответ 1: По назначению (внутрицеховые и межоперационные).

Ответ 2: По способу перемещения (в таре или без тары, в навал или ориентированные, в спутнике или без).

Ответ 3: По способу движения (периодические или непрерывные).

Ответ 4: По направлению движения.

Ответ 5: По схеме движения (линейные, замкнутые ветвящиеся).

Ответ 6: По принципу работы (несущие, толкающие, тянущие).

Ответ 7: Все перечисленные выше.

Вопрос №11: Какие устройства из перечисленных относятся к основным транспортным средствам? (Подчеркните правильный ответ).

Ответ 1: Различного вида конвейеры.

Ответ 2: Лотки.

Ответ 3: Транспортные роботы.

Ответ 4: Устройства пневмогидротранспорта

Ответ 5: Все перечисленные выше.

Вопрос №12: Какие устройства относятся к вспомогательным средствам автоматизации? (Подчеркните правильный ответ).

Ответ 1: Ориентирующие устройства.

Ответ 2: Зажимные устройства.

Ответ 3: Поворотные устройства.

Ответ 4: Фиксаторы.

Ответ 5: Отсекатели.

Ответ 6: Толкатели.

Ответ 7: Питатели.

Ответ 8: Делители потока.

Ответ 9: Подъемники.

Ответ 10: Сбрасыватели и др.

Ответ 11: Все перечисленные выше.

Вопрос №13: Какие функции относятся к системе контроля качества? (Подчеркните правильный ответ).

Ответ 1: Контроль качества.

Ответ 2: Хранение и выдача информации о контроле качества.

Ответ 3: Проведение настройки измерительных устройств.

Ответ 4: Обеспечение изоляции брака.

Ответ 5: Все перечисленные выше.

Вопрос №14: Что называется активным контролем качества? (Подчеркните правильный ответ).

Ответ 1: Контроль качества деталей, выполняемый до процесса их обработки на станке специальными измерительными устройствами.

Ответ 2: Контроль качества деталей, выполняемый в процессе их обработки на станке и управлении при контроле процессом обработки.

Ответ 3: Контроль качества деталей, после их обработки, путем измерения специальными автоматизированными средствами контроля и управление процессом обработки.

Вопрос №15: Что измеряют инфракрасные датчики? (Подчеркните правильный ответ).

Ответ 1: Линейную величину отклонения от заданного параметра.

Ответ 2: Температуру инструмента или механизма оборудования.

Ответ 3: Размер детали в процессе обработки.

Вопрос №16: какие устройства относятся к группе бесконтактных датчиков? (Подчеркните правильный ответ).

Ответ 1: Струйные.

Ответ 2: Оптические.

Ответ 3: Ультразвуковые.

Ответ 4: Инфракрасные.

Ответ 5: Лазерные.

Ответ 6: Радиолокационные.

Ответ 7: Индуктивные.

Ответ 8: Все перечисленные выше.

Вопрос №17: Какие датчики измеряют температуру? (Подчеркните правильный ответ).

Ответ 1: Струйные.

Ответ 2: Оптические.

Ответ 3: Концевые (путевые) выключатели.

Ответ 4: Ультразвуковые.

Ответ 5: Инфракрасные.

Ответ 6: Лазерные.

Ответ 7: Радиолокационные.

Ответ 8: Индуктивные.

Ответ 9: Все перечисленные выше.

Вопрос №18: В какую группу датчиков входят электромагнитные устройства? (Подчеркните правильный ответ).

Ответ 1: Струйные.

Ответ 2: Оптические.

Ответ 3: Концевые (путевые) выключатели.

- Ответ 4: Ультразвуковые.
 Ответ 5: Инфракрасные.
 Ответ 6: Лазерные.
 Ответ 7: Радиолокационные.
 Ответ 8: Индуктивные.
 Ответ 9: Все перечисленные выше.

Вопрос №19: Из каких основных частей состоит следящий привод? (Подчеркните правильный ответ).

- Ответ 1: Привод, исполнительный механизм и система обратной связи с датчиками перемещений.
 Ответ 2: Электрический двигатель, передаточно-преобразующий механизм, исполнительный механизм и система обратной связи с датчиками перемещений.
 Ответ 3: Пневмо- или гидро- двигатель, передаточно-преобразующий механизм, исполнительный механизм и система обратной связи по управлению.

Вопрос №20: К какой группе элементов автоматики относятся «Реле»? (Подчеркните правильный ответ).

- Ответ 1: Датчики.
 Ответ 2: Анализаторы.
 Ответ 3: Промежуточные устройства (преобразователи, усилители и вспомогательные устройства).
 Ответ 4: Устройства для выполнения основных функций СУ и исполнительных механизмов (устройства вкл и откл, синхронизации, торможения и регулирования частоты и скорости вращения).
 Ответ 5: Исполнительные механизмы.
 Ответ 6: Приводы.

Примерные темы индивидуальных заданий:

1. Модуль привода для автоматизированной системы имитации пешеходов
2. Исследование и разработка цифрового двойника автоматизированной сборочной линии дифференциалов
3. Оптимизация конструкции специального автоматизированного станка для обработки резьбовых отверстий на торцах рубильных ножей
4. Автоматизация конструкции грузоподъемного устройства фрикционного типа
5. Телеоператорный комплекс управления беспилотным транспортным средством для горнодобывающей промышленности
6. Разработка модуля управления двигателем постоянного тока для автоматизированной транспортной платформы
7. Разработка и исследование методов диагностирования систем управления с программируемыми контроллерами
8. Разработка и исследование системы активного шумоподавления
9. Разработка и оптимизация универсального подъемного устройства фрикционного типа
10. Оснащение технологического оборудования мехатронными устройствами.
11. Реализация гибкого автоматизированного производственного участка.
12. Автоматизация транспортно-логистических цеховых операций.

Таблица 5. - Оценочные средства для промежуточной аттестации

	Формируемые компетенции	Номера вопросов
1	Компетенция ПК-4	1-4,7,12-15,28
2	Компетенция ПК- 5	5-12,15-18,20, 23-40
3	Компетенция ПК- 6	8,10,11,15,18,19,21-40

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 «15.04.06 *«Мехатроника и робототехника»* по профилю подготовки «*Роботы и робототехнические системы»*

Методические указания по проведению практики

Методические указания по оформлению отчета по практике.