

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
"САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ"

Кафедра № 6

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель направления

д.э.н., проф.

(должность, уч. степень, звание)

В.В. Окрепилов

(инициалы, фамилия)



(подпись)

«23» июня 2022 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Проектирование технологических процессов на интеллектуальных производствах»
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	27.04.01
Наименование направления подготовки/ специальности	Стандартизация и метрология
Наименование направленности	Метрологическое обеспечение интеллектуальных процессов и производств
Форма обучения	очная

Санкт-Петербург– 2022

Аннотация

Дисциплина «Проектирование технологических процессов на интеллектуальных производствах» входит в образовательную программу высшего образования – программу магистратуры по направлению подготовки/ специальности 27.04.01 «Стандартизация и метрология» направленности «Метрологическое обеспечение интеллектуальных процессов и производств». Дисциплина реализуется кафедрой «№6».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-1 «Способен разрабатывать и внедрять новые методы и средства технического контроля»

ПК-2 «Способен осуществлять научно-техническую деятельность и экспериментальные разработки в области обеспечения единства измерений»

ПК-3 «Способен планировать деятельность метрологической службы организации»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с приобретением знаний в области разработки техпроцесса и его автоматизации путем внедрения систем искусственного интеллекта (ИИ), а также программных средств в конструирование приборов и датчиков для сбора информации о техпроцессе в различных областях промышленности: энергетике, авиастроения, космической отрасли, электронике, металлургии, горно-добывающей отрасли.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельная работа обучающегося.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

Язык обучения по дисциплине «русский»

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Целью дисциплины является формирование у студентов знаний в области расчета и проектирования систем искусственного интеллекта, а также изучения программных средств конструирования приборов и датчиков для сбора информации интеллектуальных систем (ИС), использования современных средств оценки контроля качества и инновационных измерительных систем для энергетики, авиастроения, космической отрасли, электроники, металлургии, горно-добывающей отрасли.

1.2. Дисциплина входит в состав части, формируемой участниками образовательных отношений, образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

1.3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП ВО.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями или их частями. Компетенции и индикаторы их достижения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Профессиональные компетенции	ПК-1 Способен разрабатывать и внедрять новые методы и средства технического контроля	ПК-1.3.1 знать технические характеристики и требования к качеству изготавливаемой в организации продукции ПК-1.3.2 знать виды, принцип действия и классификацию средств измерений, технических устройств с измерительными функциями, средств технического и допускового контроля ПК-1.3.4 знать метод технического контроля качества, принципы нормирования точности ПК-1.У.1 уметь анализировать и определять потребность в разработке новых методах и средствах измерений, контроля и испытаний с целью определения возможности и целесообразности их использования
Профессиональные компетенции	ПК-2 Способен осуществлять научно-техническую деятельность и экспериментальные разработки в области обеспечения единства измерений	ПК-2.3.1 знать правовые акты и нормативные документы в области единства измерений, методы оценки результатов измерений и оценивания неопределённости измерений
Профессиональные компетенции	ПК-3 Способен планировать деятельность метрологической службы организации	ПК-3.3.1 знать области применения методов измерения, технологические возможности и области применения средств измерений, прогнозы измерительных потребностей экономики и общества ПК-3.У.1 уметь планировать финансирование работ по метрологическому обеспечению, определять рациональность использования

		материально-технических и трудовых ресурсов ПК-3.В.1 владеть навыками разработки планов и графиков работ по аттестации испытательного оборудования и методик измерений, плана проверок
--	--	---

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина может базироваться на знаниях, ранее приобретенных обучающимися при изучении следующих дисциплин:

- «Организационно-управленческие концепции управления качества»,
- «Производственная практика-научно-исследовательская работа»,
- «История и философия науки»

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и могут использоваться при изучении других дисциплин:

- «Измерительные устройства в автоматизированных устройствах управления»,
- «Метрологическое обеспечение технологических процессов в наноиндустрии»,
- «Стратегии управления организациями»,
- «Надежность технических систем».

3. Объем и трудоемкость дисциплины

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
		№2
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	4/ 144	4/ 144
Из них часов практической подготовки	17	17
Аудиторные занятия, всего час.	34	34
в том числе:		
лекции (Л), (час)	17	17
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	17	17
лабораторные работы (ЛР), (час)		
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)	54	54
Самостоятельная работа, всего (час)	56	56
Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Экз.	Экз.

Примечание: ** кандидатский экзамен

4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.

Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 2					
Раздел 1. VSM процесса – принцип потока создания ценности при обработке и сборке деталей	4	4			12
Раздел 2. Автоматизация технологических процессов	4	4			12
Раздел 3. Использование систем искусственного интеллекта и робототехнических установок для автоматизации	4	4			12
Раздел 4. Использование программных продуктов для автоматизации измерений	5	5			20
Итого в семестре:	17	17			56
Итого	17	17	0	0	56

Практическая подготовка заключается в непосредственном выполнении обучающимися определенных трудовых функций, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий.

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
Раздел 1	<p>Тема 1.1 Карта потока создания ценности (value stream map, VSM). Схематическое описание действий, которые совершаются с продуктом по мере его продвижения к конечному потребителю через цепочку обработки на различных станках и робототехнических линиях сборки.</p> <p>Тема 1.2 Типы карт VSM: текущего и будущего состояния. Диагностика (выявления потерь), установка систем искусственного интеллекта как более совершенное состояние процесса.</p> <p>Тема 1.3 Перепроектирование процесса. Стабилизация процесса при установке средств автоматизации. Работа со средой стандартов ЕСТД.</p>
Раздел 2	<p>Тема 2.1 Применение автоматизированных процессов для увеличения производительности</p> <p>Тема 2.2 Автоматизация процессов при установке в систему систем автоматического слежения и измерения</p> <p>Тема 2.3</p>

	<p>Автоматизированный процесс качества продукции</p> <p>Тема 2.4</p> <p>Автоматизированные процессы в энергетике, авиастроении, космической отрасли, электронике, металлургии, горно-добывающей отрасли.</p>
Раздел 3	<p>Тема 3.1</p> <p>Базовые понятия и основные направления искусственного интеллекта (ИИ)</p> <p>Тема 3.2.</p> <p>Этапы развития и основные направления искусственного интеллекта (ИИ). Понятие интеллекта. Область ИИ. Подходы к определению ИИ. Информационный, бионический и эволюционный подходы. Интеллектуальные системы. Цели, задачи и возможность создания ИИ. Тесты А.Тьюринга и С.Корсакова</p> <p>Тема 3.3.</p> <p>Применение системы ИИ в измерительных технологиях. SCADA и OLAP системы как визуализация и самоуправление процессами</p> <p>Тема 3.4</p> <p>Применение роботехнических установок и манипуляторов для автоматизации процессов обработки, сборки и покраски. Использование SMED и Karakuri kaizen, Djidoka, PFMEA для автоматизации процессов и быстрой переналадки</p>
Раздел 4	<p>Тема 4.1</p> <p>Применение отечественных программ для систематизации и автоматизации измерений (АСОМИ и др.)</p> <p>Тема 4.2</p> <p>Создание интерактивных эксплуатационных руководств для ускорения процесса обучения работе на измерительном оборудовании</p> <p>Тема 4.3</p> <p>Применение машиночитаемых стандартов для автоматизации процесса загрузки технологических инструкций в технологическую производственную цепочку</p>

4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 2					
1	Разработка VSM карты для	деловая игра	4	4	1

	производства детали «поршень» авиастроительной отрасли				
2	Сравнительный анализ контактных и бесконтактных измерительных систем	игровое проектирование	4	4	3
3	Разработка автоматизированного технологического процесса датчика индуктивности	практическая работа	4	4	3
4	Разработка интерактивного руководства для организации техпроцесса производства профилометра	практическая работа	2	4	4
5	Разработка автоматизированного технологического процесса в программных модулях	практическая работа	3	4	4
Всего			17		

4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Учебным планом не предусмотрено				
Всего				

4.5. Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы

Учебным планом не предусмотрено

4.6. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 2, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	20	20
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	10	10
Домашнее задание (ДЗ)	10	10
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	16	16
Всего:	56	56

5. Перечень учебно-методического обеспечения
для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 7-11.

6. Перечень печатных и электронных учебных изданий

Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.

Таблица 8– Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
URL: https://znanium.com/catalog/product/1117207	Иванов, А. А. Автоматизация технологических процессов и производств : учебное пособие / А.А. Иванов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020. — 224 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-535-6.	
URL: https://znanium.com/catalog/product/1723511	Виноградов, В. М. Автоматизация технологических процессов и производств. Введение в специальность : учебное пособие / В.М. Виноградов, А.А. Черепяхин. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. — 161 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-536-3.	
- URL: https://znanium.com/catalog/product/1167722	Соколов, М. В. Интеллектуальная система автоматизированного проектирования процессов резания при токарной обработке материалов :	

	монография / М. В. Соколов, К. А. Алтунин. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. - 260 с. - ISBN 978-5-9729-0513-3. -	
- URL: https://znanium.com/catalog/product/1201354	Ясницкий, Л. Н. Интеллектуальные системы : учебник / Л. Н. Ясницкий. - 2-е изд. - Москва : Лаборатория знаний, 2020. - 224 с. - (Учебник для высшей школы). - ISBN 978-5-00101-897-1. - Текст : электронный.	
- URL: https://znanium.com/catalog/product/1201354	Ясницкий, Л. Н. Интеллектуальные системы : учебник / Л. Н. Ясницкий. - 2-е изд. - Москва : Лаборатория знаний, 2020. - 224 с. - (Учебник для высшей школы). - ISBN 978-5-00101-897-1. - Текст : электронный.	

7. Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

URL адрес	Наименование
http://www.gostinfo.ru/pages/Infizd/izmer_texn/	Метрология и измерительная техника. – Журнал. – Выходит ежемесячно: РЖ : Отд.Вып. – М.: ВИНТИ, 1963 - . – 2015г.
http://www.adastra.ru/products/dev/	Система SCADA «Trace mode»
https://docs.cntd.ru/document/1200166732	Электронный фонд нормативной информации «Техэксперт»
https://manufacture.megaplan.ru/bp/14/list/all	Сайт CRM «Моноплан» системы по комплексной автоматизации
ФИПС - Федеральное государственное бюджетное учреждение Федеральный институт промышленной собственности(fips.ru)	Сайт ФИПС

8. Перечень информационных технологий

8.1. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10– Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

8.2. Перечень информационно-справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11– Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Лаборатория искусственного интеллекта и цифровых технологий в метрологии	13-13

10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Перечень оценочных средств
Экзамен	Список вопросов к экзамену; Экзаменационные билеты; Задачи; Тесты.

10.2. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 5-балльная шкала оценки сформированности компетенций, которая приведена в таблице 14. В течение семестра может использоваться 100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы Университета, правила использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 14 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
«отлично» «зачтено»	– обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал; – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; – умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; – делает выводы и обобщения; – свободно владеет системой специализированных понятий.

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
«хорошо» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы; – не допускает существенных неточностей; – увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления; – аргументирует научные положения; – делает выводы и обобщения; – владеет системой специализированных понятий.
«удовлетворительно» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы; – допускает несущественные ошибки и неточности; – испытывает затруднения в практическом применении знаний направления; – слабо аргументирует научные положения; – затрудняется в формулировании выводов и обобщений; – частично владеет системой специализированных понятий.
«неудовлетворительно» «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся не усвоил значительной части программного материала; – допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении; – испытывает трудности в практическом применении знаний; – не может аргументировать научные положения; – не формулирует выводов и обобщений.

10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена	Код индикатора
1	Разработать VSM карту процесса производства датчика индуктивности до внедрения автоматизации и после внедрения	ПК-1.3.1
2	Разработать VSM карту процесса производства микросхемы до внедрения автоматизации и после внедрения	ПК-1.3.2
3	Разработать VSM карту процесса производства профилометра портативного до внедрения робототехнических установок и после внедрения	ПК-1.3.4
4	Рассмотреть возможность и экономическую целесообразность применения средств искусственного интеллекта при контроле качества детали типа «коленчатый вал»	ПК-1.У.1
5	Состав ЕСПД-основные стандарты, методики применения	ПК-2.3.1
6	Разработка карты контроля для манометра	ПК-3.3.1
7	Использование OLAP системы для автоматизации технологических процессов	ПК-3.У.1
8	Использование SCADA системы для автоматизации технологических процессов	ПК-3.В.1

Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета	Код индикатора
	Учебным планом не предусмотрено	

Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы представлены в таблице 17.

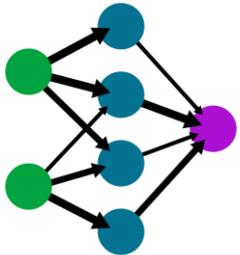
Таблица 17 – Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы

№ п/п	Примерный перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы
	Учебным планом не предусмотрено

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в виде тестирования представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код индикатора
1	Что такое VSM? -карта потока создания ценности; -карта рисков; -карта расположения систем искусственного интеллекта -анализ видов и последствий потенциальных отказов	ПК-1.3.1
2	Какие карты VSM состояния? -текущего и будущего состояния; -совершенного и промышленного; -нет правильного ответа -все ответы верны	ПК-1.3.2
3	Что такое djidoka? -встроенное качество и искусственный интеллект; -это VSM; -картирование процесса; -человеческий фактор и ошибки;	ПК-1.3.4
4	Что такое Karakuri-Kaidzen? -система инерционных механизмов для автоматизации; -это анализ видов и последствий потенциальных отказов; -картирование процесса; -человеческий фактор и ошибки;	ПК-1.У.1
5	Как применяются стандарты ЕСТД в промышленности? -ЕСТД включает в себя VSM, карты эскизов, карты процессов, маршрутные карты, контрольные карты, карты установок; -ЕСТД включает в себя DFMEA, контрольные карты, карты установок; -ЕСТД включает в себя только VSM; -нет правильного ответа	ПК-2.3.1
6	Что такое SMED? -система инерционных механизмов для автоматизации; -быстрая переналадка для ускорения производства; -картирование процесса; -человеческий фактор и ошибки;	ПК-3.3.1
7	Какой самый первый ученый провел «мыслительный тест» с машиной?	ПК-3.У.1

	<ul style="list-style-type: none"> -А.Тьюринг; -А.Энштейн; -Ф.Тейлор; -Г.Форд. 	
8	<p>Кто считается идейным вдохновителем искусственного интеллекта в Российской империи?</p> <ul style="list-style-type: none"> -С.Корсаков; -В.Пушкин; -А.Бетанкур; -Н.Островский. 	ПК-3.В.1
9	<p>Посмотрите на рисунок, что на нем изображено?</p> <p>A simple neural network</p> <p>input layer hidden layer output layer</p>  <ul style="list-style-type: none"> -нейросеть; -карта потока процессов; -VSM карта -все ответы верны 	ПК-1.3.1
10	<p>Какие системы механизмов karakuri-kaidzen вы знаете?</p> <ul style="list-style-type: none"> -шарниры, тросы, кулачковые механизмы, болты; -шарниры, тросы, кулачковые механизмы, копирный вал; -шарниры, тросы, кулачковые механизмы, болты, гайки, шайбы; -нет правильного ответа 	ПК-1.3.2
11	<p>Техпроцесс производство современных электронных компонентов работает в диапазонах:</p> <ul style="list-style-type: none"> -см; -мм; -нм; -м. 	ПК-1.3.4
12	<p>Фотолитография используется для:</p> <ul style="list-style-type: none"> -создания рельефа в диэлектрической плёнке; -печати фоторезисторов; -печати катушек индуктивности; -для контроля металлических головок щупов. 	ПК-1.У.1
13	<p>Пассивация-это:</p> <ul style="list-style-type: none"> -технологический процесс защиты металлов от коррозии с помощью специальных растворов; -технологический процесс защиты пластика от разрушения; -технологический процесс защиты микросхем от статического напряжения. 	ПК-1.3.1
14	<p>Фоторезист-это:</p> <ul style="list-style-type: none"> - полимерный светочувствительный материал; - защитная пленка от коррозии; - часть техпроцесса. 	ПК-1.3.2
15	<p>Какие основные элементы есть в VSM?</p>	ПК-1.3.4

	-карта потока, поставщики, потребители, запасы, время простоя, легенда, время такта, балансировка; - поставщики, потребители; -карта расположения систем пожаротушения; -анализ видов и последствий потенциальных отказов, легенда, время такта, балансировка;	
--	---	--

Перечень тем контрольных работ по дисциплине обучающихся заочной формы обучения, представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
	Не предусмотрено

10.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в локальных нормативных актах ГУАП, регламентирующих порядок и процедуру проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГУАП.

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

11.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

Планируемые результаты при освоении обучающимися лекционного материала:

- получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;
- получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;
- развитие профессионально-деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.
- появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;
- получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;
- научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходить к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);
- получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

Лекционный материал может сопровождаться демонстрацией слайдов и использованием раздаточного материала при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине.

Структура предоставления лекционного материала:

- лекции согласно разделам (табл.3) и темам (табл.4), дополнительные материалы в ЛК ГУАП и в LMS

Пособие по освоению материала согласно списка предложенной литературы (таблица №8):

Виноградов, В. М. Автоматизация технологических процессов и производств. Введение в специальность : учебное пособие / В.М. Виноградов, А.А. Черепяхин. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. — 161 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-536-3. URL: <https://znanium.com/catalog/product/1723511>

11.2. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий

Практическое занятие является одной из основных форм организации учебного процесса, заключающаяся в выполнении обучающимися под руководством преподавателя комплекса учебных заданий с целью усвоения научно-теоретических основ учебной дисциплины, приобретения умений и навыков, опыта творческой деятельности.

Целью практического занятия для обучающегося является привитие обучающимся умений и навыков практической деятельности по изучаемой дисциплине.

Планируемые результаты при освоении обучающимся практических занятий:

- закрепление, углубление, расширение и детализация знаний при решении конкретных задач;
- развитие познавательных способностей, самостоятельности мышления, творческой активности;
- овладение новыми методами и методиками изучения конкретной учебной дисциплины;
- выработка способности логического осмысления полученных знаний для выполнения заданий;
- обеспечение рационального сочетания коллективной и индивидуальной форм обучения.

Требования к проведению практических занятий

Практические занятия выполняются согласно таблице №5

Структура и форма отчета о практической работе

Отчет по практическому заданию должен содержать: титульный лист, основную часть, выводы по результатам расчетов.

На титульном листе должны быть указаны: название дисциплины, название лабораторной работы, фамилия и инициалы преподавателя, фамилия и инициалы студента, номер его учебной группы и дата защиты работы.

Основная часть должна содержать задание, результаты практической работы, расчетно-аналитические материалы.

Выводы по проделанной работе должны содержать рекомендации по улучшению производительности труда при применении средств автоматизации процесса.

Требования к оформлению отчета о практической работе

Титульный лист отчета должен соответствовать шаблону, приведенному в секторе нормативной документации ГУАП <https://guap.ru/standart/doc>

Оформление основной части отчета должно быть оформлено в соответствии с ГОСТ 7.32-2001 (издания 2008г.). Требования приведены в секторе нормативной документации ГУАП <https://guap.ru/standart/doc>

При формировании списка источников студентам необходимо руководствоваться требованиями стандарта ГОСТ 7.1-2003. Примеры оформления списка источников приведены в секторе нормативной документации ГУАП

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Для обучающихся по заочной форме обучения, самостоятельная работа может включать в себя контрольную работу.

В процессе выполнения самостоятельной работы, у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет им развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются:

- учебно-методический материал по дисциплине;
- методические указания по выполнению контрольных работ (для обучающихся по заочной форме обучения).

В течение семестры студенты:

- защищают практические работы (5 шт);
- дополнительно изучают литературу и сайты согласно приложенного списка (таблица №8 и №9)

11.4. Методические указания для обучающихся по прохождению текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости предусматривает контроль качества знаний обучающихся, осуществляемого в течение семестра с целью оценивания хода освоения дисциплины.

В течение семестры студенты:

- выполняют тестирования по материалам лекции в среде LMS.
- для текущего контроля успеваемости используются тесты, приведенные в таблице 18.

Система оценок при проведении текущего контроля и промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с руководящим документом организации РДО ГУАП. СМК 3.76 «Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов и аспирантов, обучающихся по образовательным программам высшего образования в ГУАП» https://docs.guap.ru/guap/2020/sto_smk-3-76.pdf.

11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Она включает в себя:

- экзамен – форма оценки знаний, полученных обучающимся в процессе изучения всей дисциплины или ее части, навыков самостоятельной работы, способности применять их для решения практических задач. Экзамен, как правило, проводится в период экзаменационной сессии и завершается аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой