

ЛИСТ ОДОБРЕНИЯ И СОГЛАСОВАНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Разработчик(и) программы:

ст.преподаватель, Ефремкин С.И.

Рецензент(ы):
(при наличии)

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

Автоматизация технологических процессов и производств

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств (приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 730)

составлена на основании учебного плана:

Направление 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Профиль: Автоматизация технологических процессов и производств

утвержденного учёным советом вуза от 31.05.2023 протокол № 10.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры:

Автоматика, электроника и вычислительная техника
Зав. кафедрой, к.т.н., А.А. Силаев от 30.08.2022 № 1

СОГЛАСОВАНО:

Вечерний факультет
Председатель НМС факультета Лапшина С.В.
Протокол заседания НМС факультета № 1 от 30.08.2022 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики) актуализирована

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ). ВИД, ТИП ПРАКТИКИ, СПОСОБ И ФОРМА (ФОРМЫ) ЕЕ ПРОВЕДЕНИЯ.
Цель преподавания дисциплины заключается в формировании у студентов знаний о методах и средствах автоматизации производственных процессов и производств отрасли
Задачи изучения дисциплины – освоение студентами принципов и методов построения систем автоматизации производственных процессов и производств на основе современных технических средств.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Эксплуатационная практика
2.1.2	Основы проектной деятельности
2.1.3	Гидравлика и основы гидропривода
2.1.4	Начертательная геометрия и инженерная графика
2.1.5	Техническая механика
2.1.6	Технические измерения и приборы
2.1.7	Технические средства автоматизации
2.1.8	Технологические процессы и оборудование автоматизированных производств
2.1.9	Теория автоматического управления
2.1.10	Ознакомительная практика
2.1.11	Техническая термодинамика
2.1.12	Электротехника и электроника
2.1.13	Теоретическая механика
2.1.14	Математика
2.1.15	Физика
2.1.16	Гидропневмопривод и гидропневмоавтоматика
2.1.17	Цифровые системы автоматизации и управления
2.1.18	Метрология, стандартизация и сертификация
2.1.19	Технология конструкционных материалов
2.1.20	Материаловедение
2.1.21	Сопротивление материалов
2.1.22	Химия
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)	
ОПК-12.1: Знать: правила оформления нормативно-технической документации и результатов научно-исследовательских работ в области автоматизации технологических процессов и производств.	
:	
Результаты обучения: Знание правил оформления нормативно-технической документации и результатов научно-исследовательских работ в области автоматизации технологических процессов и производств	
ОПК-12.2: Уметь: оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы.	
:	
Результаты обучения: Умение оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы	
ОПК-12.3: Владеть: навыками оформления, представления и докладывания результаты выполненной работы.	
:	
Результаты обучения: Владение навыками оформления, представления и докладывания результатов выполненной работы.	
ОПК-13.1: Знать: стандартные методы расчета при проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств.	
:	
Результаты обучения: Знание стандартных методов расчёта при проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств.	
ОПК-13.2: Уметь: применять стандартные методы расчета при проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств.	

:
Результаты обучения: Умение применять стандартные методы расчёта при проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств
ОПК-13.3: Владеть: навыками применения стандартных методов расчета при проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств.
:
Результаты обучения: Владение навыками применения стандартных методов расчёта при проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств.
ОПК-5.1: Знать: нормативно-техническую документацию (стандарты, нормы и правила), связанную с профессиональной деятельностью.
:
Результаты обучения: Знание нормативно-технической документации (стандарты, нормы и справки), связанной с профессиональной деятельностью.
ОПК-5.2: Уметь: работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с использованием стандартов, норм и правил.
:
Результаты обучения: Умение работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с использованием стандартов, норм и правил.
ОПК-5.3: Владеть: навыками применения стандартов, норм и правил использования нормативно-технической документации, связанной с профессиональной деятельностью.
:
Результаты обучения: Владение навыками применения стандартов, норм и правил использования нормативно-технической документации, связанной с профессиональной деятельностью.
ПК-1.1: Знать: общие принципы разработки автоматизированных систем управления несложными технологическими процессами.
:
Результаты обучения: Знание общих принципов разработки автоматизированных систем управления несложными технологическими процессами
ПК-1.2: Уметь: выбирать способы и технические средства автоматизации для регулирования и контроля параметров технологических процессов.
:
Результаты обучения: Умение выбирать способы и технические средства автоматизации для регулирования и контроля параметров технологических процессов
ПК-1.3: Владеть: навыками разработки автоматизированных систем управления для несложных технологических процессов.
:
Результаты обучения: Владение навыками разработки автоматизированных систем управления для несложных технологических процессов.
ПК-3.1: Знать: типовые проектные решения по узлам автоматизированных систем управления технологическими процессами.
:
Результаты обучения: Знание типовых проектных решений по узлам автоматизированных систем управления технологическими процессами
ПК-3.2: Уметь: разрабатывать типовые проектные решения по узлам автоматизированных систем управления технологическими процессами.
:
Результаты обучения: Умение разрабатывать типовые проектные решения по узлам автоматизированных систем управления технологическими процессами
ПК-3.3: Владеть: навыками разработки типовых проектных решений по узлам автоматизированных систем управления технологическими процессами.
:
Результаты обучения: Владение навыками типовых проектных решений по узлам автоматизированных систем управления технологическими процессами
ПК-5.1: Знать: типовые проектные решения узлов систем электропривода.
:
Результаты обучения: Знание типовых проектных решений узлов систем электропривода
ПК-5.2: Уметь: разрабатывать типовые проектные решения по узлам систем электропривода.
:
Результаты обучения: Умение разрабатывать типовые проектные решения узлов систем электропривода

ПК-5.3: Владеть: навыками разработки типовых проектных решений по узлам систем электропривода.					
:					
Результаты обучения: Владение навыками типовых проектных решений узлов систем электропривода					
4. СТРУКТУРА, СОДЕРЖАНИЕ И ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)					
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Форма контроля (Наименование оценочного средства)
Раздел 1. Системный анализ технологического процесса как объекта управления и автоматизации .					
1.1	Цели и задачи учебной дисциплины. Особенности и проблемы развития химических технологий, определяющие основные этапы развития автоматизации технологических процессов. /Лек/	5	1	ПК-5.1 ПК-3.1 ОПК-13.1 ОПК-12.1	Экзамен
1.2	Особенности подходов к автоматизации технологических процессов и производств в зависимости от способов организации работы технологического оборудования. /Лек/	5	1	ПК-3.1 ПК-1.1 ОПК-5.1	Экзамен
1.3	Анализ технологического процесса как объекта управления. /Пр/	5	2	ПК-5.2 ПК-1.2 ОПК-13.1 ОПК-5.2	Контрольная работа
1.4	Автоматизированные химико-технологические комплексы на основе совместного синтеза ХТС и АСУТП на базе системного подхода. /Лек/	5	0.5	ПК-5.1 ПК-3.1 ОПК-5.1	Экзамен
1.5	Экспериментальное исследование позиционных САР. /Лаб/	5	2	ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-1.3 ОПК-13.2 ОПК-12.2 ОПК-12.3	Отчёт лабораторной работы
Раздел 2. Системный анализ технологического процесса как объекта управления и автоматизации					
2.1	Определение ХТП как технологического объекта управления (ТОУ). Требования к ТОУ. Типовая схема технологического производства химических продуктов. Классификация технологических процессов и производств как ТОУ. /Лек/	5	1	ПК-5.1 ПК-1.1 ОПК-13.1	Экзамен
2.2	Основные задачи анализа технологического процесса как объекта автоматизации и управления: критерии эффективности технологического процесса; математическое описание; статические и динамические характеристики; информационная схема процесса; выбор каналов управления; математическое описание объекта по выбранным каналам управления; выбор параметров контроля, сигнализации и защиты. /Лек/	5	1	ПК-3.1 ОПК-13.1 ОПК-12.1	Экзамен
2.3	Методика представления типового решения автоматизации для типовых технологических процессов Типовая технологическая схема. Типовое решение автоматизации. Типовая схема автоматизации. Возможные варианты управления процессом с учетом технологических особенностей процесса /Лек/	5	0.5	ПК-5.1 ПК-1.1 ОПК-13.1 ОПК-12.1	Экзамен
2.4	Исследование экспериментальных методов настройки регуляторов в одноконтурных САР. /Лаб/	5	2	ПК-5.2 ПК-3.2 ПК-1.3 ОПК-13.3 ОПК-12.2 ОПК-5.3	Отчёт лабораторной работы
Раздел 3. Автоматизация гидромеханических процессов и процессов разделения неоднородных систем					
3.1	Автоматизация процессов перемещения жидкостей насосами. Автоматизация процессов перемещения газов компрессорами /Лек/	5	0.5	ПК-3.1 ПК-1.1 ОПК-13.1	Экзамен

3.2	Автоматизация процессов приготовления растворов жидкостей. Автоматизация процессов разделения неоднородных систем /Лек/	5	0.5	ПК-1.1 ОПК-12.1 ОПК-5.1	Экзамен
Раздел 4. Автоматизация тепловых процессов					
4.1	Общие особенности тепловых процессов как объектов управления Физические основы тепловых процессов. Физические параметры и скорости движения теплоносителей. Тепловые балансы в теплообменных аппаратах. Основное уравнение теплопередачи. Движущая сила тепловых процессов. Постановка задачи управления тепловыми процессами. Автоматизация процессов нагревания (охлаждения) жидкостей /Лек/	5	0.5	ПК-3.1 ПК-1.1 ОПК-5.1	Экзамен
4.2	Расчет комбинированной САР /Пр/	5	2	ПК-3.2 ПК-1.2 ОПК-13.2 ОПК-12.2	Контрольная работа
4.3	Объекты управления: теплообменники (жидкостные, парожидкостные), испарители (конденсаторы); печи. Цели управления и показатели эффективности. Анализ теплообменных аппаратов как объектов управления и автоматизации. Типовые решения автоматизации и управления. Возможные варианты управления теплообменными аппаратами в зависимости от технологических особенностей процессов. /Лек/	5	0.5	ПК-3.1 ОПК-13.1 ОПК-12.1	Экзамен
4.4	Автоматизация процесса выпаривания Объекты автоматизации выпарные аппараты и многокорпусные выпарные установки. Анализ процесса выпаривания как объекта управления и автоматизации. Типовое решение автоматизации. Типовая схема автоматизации. Возможные варианты управления в зависимости от технологических особенностей процесса /Лек/	5	0.5	ОПК-13.1 ОПК-12.1 ОПК-5.1	Экзамен
4.5	Методы составления сокращенного варианта функциональной схемы автоматизации. Методы составления развернутого варианта функциональной схемы автоматизации /Пр/	5	4	ПК-3.2 ПК-1.2 ОПК-12.2	Контрольная работа
Раздел 5. Автоматизация массообменных процессов					
5.1	Общие особенности массообменных процессов как объектов управления. Автоматизация процессов ректификации /Лек/	5	0.5	ПК-5.1 ПК-3.1 ОПК-12.1	Экзамен
5.2	Автоматизация процессов кристаллизации. Автоматизация процессов сушки Основные способы кристаллизации в химической промышленности: выпариванием, охлаждением, вакуумированием. Цели управления, показатели эффективности. Анализ кристаллизаторов как объектов управления. Типовые решения автоматизации. Возможные варианты управления в зависимости от технологических особенностей процесса. Автоматизация процессов абсорбции /Лек/	5	0.5	ПК-1.1 ОПК-13.1 ОПК-5.1	Экзамен
5.3	Общая характеристика процесса абсорбции. Типовая технологическая схема абсорбционной установки. Показатель эффективности и цель управления процессом. Анализ процесса абсорбции как объекта управления и автоматизации. Типовое решение автоматизации. Типовая схема автоматизации. Возможные варианты управления в зависимости от технологических особенностей процесса. /Лек/	5	0.5	ПК-5.1 ОПК-12.1 ОПК-5.1	Экзамен
5.4	Экспериментальное исследование и настройка каскадных САР. /Лаб/	5	4	ПК-3.2 ПК-1.2 ОПК-12.2	Отчёт лабораторной работы

	Раздел 6. Автоматизация реакторных процессов				
6.1	Общая характеристика реакторов как объектов управления. Типовые решения по автоматизации реакторных процессов /Лек/	5	0.5	ПК-5.1 ПК-3.1 ОПК-12.1 ОПК-5.1	Экзамен
	Раздел 7. Автоматизация периодических и дискретных производств				
7.1	Автоматизация периодических и дискретных технологических процессов Специфика периодических и дискретных процессов как объектов управления. /Лек/	5	0.5	ПК-5.1 ПК-3.1 ОПК-12.1 ОПК-5.1	Экзамен
7.2	Анализ основных типов математических моделей периодических и дискретных процессов. Особенности реализации систем автоматизации и управления периодическими и дискретными процессами. /Лек/	5	1	ПК-1.1 ОПК-13.1	Экзамен
7.3	Анализ периодического производственного процесса как объекта гибкой автоматизации. Автоматизация периодических производств на основании идеологии гибких автоматизированных производственных систем в химической промышленности /Лек/	5	1	ПК-5.1 ПК-1.1 ОПК-13.1 ОПК-12.1	Экзамен
7.4	Математическое моделирование САУ статическими режимами объекта. /Лаб/	5	4	ПК-5.3 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-1.2 ОПК-12.2 ОПК-12.3 ОПК-5.3	Отчёт лабораторной работы
7.5	Курсовой проект "Автоматизация технологического процесса (по вариантам)" /Ср/	5	180	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ОПК-13.1 ОПК-13.2 ОПК-13.3 ОПК-12.1 ОПК-12.2 ОПК-12.3 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3	Отчёт курсовой работы
7.6	Промежуточная аттестация /Экзамен/	5	4	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ОПК-13.1 ОПК-13.2 ОПК-13.3 ОПК-12.1 ОПК-12.2 ОПК-12.3 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3	

Примечание. Формы контроля: Эк – экзамен, К- контрольная работа, Ко- контрольный опрос, Сз- семестровое задание, З-зачет, ОП -отчет по практике.

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Оценочные средства планируемых результатов обучения представлены в виде фондов оценочных средств (ФОС), разработанных в соответствии с локальным нормативным актом университета. ФОС может быть представлен в Приложении к рабочей программе.

Контрольные вопросы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины:

Вопросы к экзамену:

ОПК-5 Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с использованием стандартов, норм и правил

1. ГОСТ 21.208-2013 Автоматизация технологических процессов. Обозначения условные приборов и средств автоматизации в схемах.

2. ГОСТ 21.408-2013 Правила выполнения рабочей документации автоматизации технологических процессов. Основной комплект рабочих чертежей систем автоматизации

3. ГОСТ 14202-69 Трубопроводы промышленных предприятий. Цифровые обозначения транспортируемых веществ

4. Выбор основного технологического оборудования для автоматизированного производства

5. Виды исполнительных механизмов. Особенности их управления.

ОПК-12 Способен оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы

1. Общие технические требования к АСУТП

2. Системный подход к управлению сложными системами

3. Системы управления технологическими объектами

4. Выбор параметров управления

5. Комбинированная САР

6. Каскадные САР

7. Использование SCADA –систем при создании АСУТП

ОПК-13 Способен применять стандартные методы расчета при проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств

1. Структура современной АСУТП

2. Уровни и задачи автоматизации управления предприятием

3. Назначение, цели и функции АСУТП

4. Информационные и управляющие функции АСУТП

5. Разновидности АСУТП

6. Состав АСУТП. Оперативный персонал и информационное обеспечение.

7. Состав АСУТП. Организационное, техническое и программное обеспечение.

8. Режимы работы АСУ ТП

ПК-1 Способен разрабатывать автоматизированные системы управления для несложных технологических процессов

1. Централизованные и распределенные системы управления технологическим процессом.

2. Централизованные системы сбора информации и централизованные системы управления процессом.

3. Распределенные системы сбора информации и распределенные системы управления процессом.

4. Классификация систем управления. Непрерывные и дискретные системы.

5. Классификация систем управления. Детерминированные и стохастические системы.

6. Основные свойства объектов автоматического регулирования

ПК-3 Способен разрабатывать типовые проектные решения по узлам автоматизированных систем управления технологическими процессами

1. Регулирование основных технологических параметров

2. Регулирование давления

3. Регулирование pH

4. Регулирование параметров состава и качества

5. Регулирование тепловых процессов

6. Автоматизация процесса перемешивания

7. Регулирование кожухотрубных теплообменников

8. Особенности автоматизации испарителей и конденсаторов

9. Регулирование массообменных процессов

ПК-5 Способен разрабатывать типовые проектные решения узлов систем электропривода

1. Регулирование уровня

2. Автоматизированные системы управления пуском, торможением и реверсом асинхронных двигателей.

3. Частотно-регулируемый электропривод переменного тока со скалярным управлением

4. Частотно-регулируемый электропривод переменного тока с векторным управлением

5. Автоматизация ректификационных установок

6. Автоматизация абсорбционных и выпарных установок

В рамках освоения дисциплины «Автоматизация технологических процессов и производств» используются следующие критерии оценивания знаний студентов по оценочным средствам:

Студент в результате выполнения и сдачи оценочного средства может получить следующие оценки.

Отлично

Полностью и правильно выполнено, и оформлено задание.

При отчёте студент дал полные и правильные ответы на 90-100% задаваемых вопросов по теме работы.

Хорошо

Полностью и с небольшими неточностями выполнено и оформлено задание.

При отчёте студент дал не полные и с небольшими ошибками ответы на все задаваемые вопросы по теме работы или доля

правильных ответов составила 70 – 89%.

Удовлетворительно

Не полностью и с ошибками выполнено и оформлено задание.

При отчёте студент дал не полные ответы и не на все задаваемые вопросы по теме работы. Доля правильных ответов составила 50 – 69%.

Неудовлетворительно

Студент не выполнил задание. Доля правильных ответов составила менее 50%.

Оценивание компетенций при изучении дисциплины «Автоматизация технологических процессов и производств»

Исходя из 100-балльной (пятибалльной) системы оценивания системы оценки успеваемости студентов, в ходе освоения изучаемой дисциплины студент получает итоговую оценку, по которой оценивается уровень освоения компетенций.

90-100 баллов (отлично) повышенный уровень

Студент демонстрирует сформированность компетенций на повышенном уровне, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, умеет свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями и навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

76-89 баллов (хорошо) базовый уровень

Студент демонстрирует сформированность дисциплинарной компетенций на базовом уровне: основные знания, умения и навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний, умений и навыков на новые, нестандартные ситуации.

61-75 баллов (удовлетворительно) пороговый уровень

Студент демонстрирует сформированность компетенций на пороговом уровне: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков по компетенциям, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями, умениями и навыками при их переносе на новые ситуации

0-60 баллов (неудовлетворительно) уровень освоения компетенций ниже порогового

Компетенции не сформированы. Проявляется недостаточность знаний, умений, навыков.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

6.1. Рекомендуемая литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,	Электронный адрес
Л.1	Трушников, М. А.	Автоматизация технологических процессов. Выполнение курсовой работы [Электронный ресурс] : методические указания - http://library.volpi.ru	Волжский: ВПИ (филиал) ВолгГТУ, 2016	http://library.volpi.ru
Л.2	Трушников, М. А. [и др.]	Основы автоматизации типовых технологических процессов в химической промышленности и в машиностроении [Электронный ресурс] : учебное пособие - http://library.volpi.ru	Волгоград: ВолгГТУ, 2012	http://library.volpi.ru
Л.3	Трушников, М. А. [и др.]	Атоматизированные системы управления в промышленности. Курс лекций. Вып. 2 [Электронный ресурс] : учебное пособие - http://library.volpi.ru	Волгоград: ВолгГТУ, 2015	http://library.volpi.ru
Л.4	Трушников, М. А.	Организация проведения работ по проектированию и эксплуатации АСУ ТП [Электронный ресурс] : учебное пособие - http://library.volpi.ru	Волгоград: ВолгГТУ, 2016	http://library.volpi.ru
Л.5	Трушников, М. А.	Лабораторный практикум по автоматизации технологических процессов в программе codesys [Электронный ресурс] : методические указания - http://library.volpi.ru	Волжский: [Б.и.], 2016	http://library.volpi.ru
Л.6	Фурсенко, С. Н. [и др.]	Автоматизация технологических процессов [Электронный ресурс] : учебное пособие - https://e.lanbook.com/book/64774	Минск: Новое знание, 2014	https://e.lanbook.com/book/64774
Л.7	Трушников, М. А., Савчиц, А. В., Силаев, А. А.	Автоматизация технологических процессов и производств [Электронный ресурс]: учебное пособие - http://lib.volpi.ru	, 2020	http://lib.volpi.ru
Л.8	Клепиков, В. В.	Автоматизация производственных процессов: учебное пособие	Москва : ИНФРА -М, 2021	

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Электронно-библиотечная система "Лань": http://www.e.lanbook.com/
----	---

Э2	Сайт библиотеки ВПИ (филиал) ВолгГТУ: http://library.volpi.ru/csp/library/StartPage.csp
Э3	Электронная-библиотечная система ВолгГТУ: http://library.vstu.ru/
Э4	Электронно-библиотечная система "BOOK.RU": https://www.book.ru/
6.3 Перечень программного обеспечения	
6.3.1.1	Программное обеспечение для проведения занятий:
6.3.1.2	
6.3.1.3	MS Windows Server 2008, MS Windows 7 Подписка Microsoft Imagine Premium ID df8605e9-c758-42d6-a856-ae0ba9714cc4;
6.3.1.4	MS Windows 10 Сублицензионный договор № Tr000169743 Лицензия закупки 0005344155 (бессрочная);
6.3.1.5	MS Office 2007 Лицензия № 43344861 от 26.12.2007 (бессрочная);
6.3.1.6	MS Office 2007 Лицензия № 42095897 от 25.04.2007 (бессрочная).
6.3.1.7	CoDeSys V2.3 (свободное ПО https://www.codesys.com/the-system/licensing.html)
6.3.1.8	
6.3.1.9	Codesys v3.4 (свободное ПО https://www.codesys.com/the-system/licensing.html)
6.4 Перечень информационных справочных систем и электронных библиотечных систем (ЭБС)	
6.3.2.1	Информационно-поисковая система федерального государственного учреждения «Федеральный институт промышленной собственности (бесплатный доступ): http://www1.fips.ru
6.3.2.2	Научная электронная библиотека eLIBRARY: https://elibrary.ru/defaultx.asp
6.3.2.3	Информационно-поисковая система патентов: https://patents.google.com/
6.3.2.4	Электронно-библиотечная система "Лань": http://www.e.lanbook.com/

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) /ОБОРУДОВАНИЕ

7.1	ВПИ (филиал) ВолгГТУ располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом по дисциплине.
7.2	
7.3	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации укомплектованы учебной мебелью (учебная доска, посадочные места по количеству обучающихся, рабочее место преподавателя) и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.
7.4	При проведении занятий лекционного типа используется демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по темам рабочей программы дисциплины.
7.5	
7.6	
7.7	Материально-техническое обеспечение включает в себя лаборатории, оснащенные лабораторным оборудованием:
7.8	
7.9	Помещения для проведения лабораторных работ укомплектованы необходимой специализированной учебной мебелью и техническими средствами (А-26, А-29):
7.10	Телевизор LCD, 1 сервер, 9 компьютеров.
7.11	Плазменная панель 42LG, 1 сервер, 10 компьютеров.
7.12	
7.13	Помещения для самостоятельной работы обучающихся:
7.14	
7.15	Методический кабинет кафедры ВАЭ А-25, читальный зал библиотеки, вычислительный центр ВПИ.
7.16	
7.17	Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.
7.18	
7.19	Электронно-библиотечная система ВПИ (филиал) ВолгГТУ обеспечивает возможность доступа обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", как на территории ВПИ (филиал) ВолгГТУ, так и вне его.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

Основными видами занятий по дисциплине являются аудиторные занятия: лекции, практические занятия и лабораторные

занятия, а также самостоятельная работа студента.

Лекции

Конспектирование лекций рекомендуется вести в специально отведенной для этого тетради, каждый лист которой должен иметь поля (4-5 см) для дополнительных записей.

В конспекте рекомендуется записывать тему и план лекций, рекомендуемую литературу к теме. Записи разделов лекции должны иметь заголовки, подзаголовки, красные строки. Названные в лекции ссылки на первоисточники надо пометить на полях, чтобы при самостоятельной работе найти и использовать их.

В конспекте дословно рекомендуется записывать только определения понятий, категорий и т.п. Иное изложенное лектором должно быть записано своими словами. Рекомендуется выработать и использовать допустимые сокращения наиболее распространенных терминов и понятий.

В конспект рекомендуется заносить всё, что преподаватель пишет на доске, а также рекомендуемые формулы, схемы, таблицы, диаграммы и т.д.

Рекомендуется изучить и отработать прослушанные лекции без промедления – это значительно сэкономит время и способствует лучшему усвоению материала.

Лабораторные работы

Лабораторные занятия предназначены для закрепления знаний, полученных обучающимися при освоении теоретического материала. В ходе проведения лабораторной работы используются методические указания по дисциплине.

Практические занятия

Практические занятия построены следующим образом: для каждого раздела (темы) рассматриваются примеры решения задач и выполнения заданий, а затем предоставляются комплекты задач и заданий для самостоятельного решения. В случае неправильного решения обучающемуся предлагается повторить соответствующий раздел теоретической части, после чего вернуться к решению комплекта задач и заданий.

Выполнение и защита практической работы предполагает интерактивный обмен информацией с преподавателем. Для успешного выполнения практических работ рекомендуется заранее ознакомиться с целью и содержанием практической работы, повторить теоретический материал, иметь конспект лекционного занятия по соответствующей теме.

Самостоятельная работа

Особое место среди видов самостоятельной работы занимает работа с литературой, электронно-библиотечными ресурсами и информационно-справочными системами, являющиеся основными методами самостоятельного овладения знаниями.

Самоконтроль

Самоконтроль знаний, полученных учащимися при изучении разделов (освоение теоретического материала, выполнение практических заданий) рекомендуется осуществлять с помощью оценочных средств «Контрольные вопросы» и «Тестовые вопросы», представленных в Фонде оценочных средств. Данные ресурсы позволяют обучающемуся самостоятельно оценить степень усвоения материала.

Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов:

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

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

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

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

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

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

