МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Волжский политехнический институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Волгоградский государственный технический университет"

ВПИ (филиал) ВолгГТУ

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета

_____
__ _____ 2021 г.

Моделирование систем

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	**Автоматика, электроника и вычислительная техника**
Учебный план	09.03.01-15-3933_zaoch.plx Направление 09.03.01 Информатика и вычислительная техника профиль - Автоматизированные системы обработки информации и управления
Квалификация	**бакалавр**
Форма обучения	**заочная**
Общая трудоемкость	**6 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 216
в том числе:
аудиторные занятия 20
самостоятельная работа 196

Виды контроля на курсах:
экзамены 4

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	4		Итого	
Вид занятий	УП	РП		
Лекции	8	8	8	8
Лабораторные	12	12	12	12
В том числе инт.	2	2	2	2
Итого ауд.	20	20	20	20
Контактная работа	20	20	20	20
Сам. работа	196	196	196	196
Итого	216	216	216	216

Программу составил(и):
к.т.н., доцент Капля В.И. _____

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Автоматика, электроника и вычислительная техника

Зав. кафедрой Силаев А.А.

Рабочая программа дисциплины
Моделирование систем

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 09.03.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 12.01.2016г. №5)

составлена на основании учебного плана:
Направление 09.03.01 Информатика и вычислительная техника
профиль - Автоматизированные системы обработки информации и управления
утвержденного учёным советом вуза от 30.08.2017 протокол № 1.

Рабочая программа одобрена ученым советом факультета

Протокол от 31.08.2021 г. № 1

Срок действия программы: 2021-2026 уч.г.
Декан факультета _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2018-2019 учебном году на заседании кафедры

Автоматика, электроника и вычислительная техника

Протокол от __ _____ 2018 г. № __
Зав. кафедрой Силаев А.А.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2019-2020 учебном году на заседании кафедры

Автоматика, электроника и вычислительная техника

Протокол от __ _____ 2019 г. № __
Зав. кафедрой Силаев А.А.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2020-2021 учебном году на заседании кафедры

Автоматика, электроника и вычислительная техника

Протокол от __ _____ 2020 г. № __
Зав. кафедрой Силаев А.А.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2021-2022 учебном году на заседании кафедры

Автоматика, электроника и вычислительная техника

Протокол от __ _____ 2021 г. № __
Зав. кафедрой Силаев А.А.

Год	Раздел РП	**Внесенные изменения**

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Цель настоящего курса - дать студентам сведения о современных методах моделирования сложных технических систем и процессов.
1.2	Задачи курса:
1.3	1) изучить методы моделирования и планирования модельных экспериментов;
1.4	2) объяснить студентам математические и логические принципы построения моделей на примере систем массового обслуживания;
1.5	3) научить студентов разрабатывать приближенные и корректные алгоритмы для математических моделей.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.Б
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Линейная алгебра и аналитическая геометрия
2.1.2	Информатика
2.1.3	Дискретная математика
2.1.4	Математический анализ
2.1.5	Математическая логика и теория алгоритмов
2.1.6	Логическое исчисление и теория сложности вычислений
2.1.7	Физика
2.1.8	Теория вероятностей, математическая статистика и случайные процессы
2.1.9	Основы теории управления
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Теория планирования эксперимента
2.2.2	Системы управления знаниями
2.2.3	Методы анализа нечеткой информации
2.2.4	Многопоточные вычисления для автоматизированных систем обработки информации и управления
2.2.5	Задачи математической физики
2.2.6	Выполнение выпускной работы
2.2.7	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ОПК-2: способностью осваивать методики использования программных средств для решения практических задач	
Знать:	
Уметь:	
Владеть:	
ПК-3: способностью обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности	
Знать:	
Уметь:	
Владеть:	

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	-основные методики использования программных средств для решения практических задач в части моделирования систем и их элементов;
3.1.2	-основные принципы обоснования, принимаемых проектных решений;
3.2	**Уметь:**
3.2.1	-разрабатывать программные средства для решения практических задач в части моделирования систем и их элементов;
3.2.2	-осуществлять постановку и выполнение экспериментов по проверке корректности и эффективности моделируемых систем;
3.2.3	

3.3	**Владеть:**
3.3.1	-навыками использования программных средств для решения практических задач в части моделирования систем и их элементов;
3.3.2	-навыками постановки и выполнения экспериментов для проверки корректности и эффективности моделируемых систем.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Интре ракт.	Примечание
	Раздел 1. Основные принципы моделирования						
1.1	Основные определения моделирования. Виды и характеристики моделей. Принципы моделирования. Этапы моделирования. Схема модельного эксперимента /Лек/	4	0,5	ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.2	Математические схемы моделирования систем (D, F, P, Q, N A-схемы) /Ср/	4	0,5	ОПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.3	Описание параллельных процессов. Сети Петри. Элементы сети Петри. Разметка, активный переход. Диаграммы фаз состояний, матрицы состояний. Направления анализа сетей Петри /Ср/	4	0,5	ОПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.4	Генерация и двумерная фильтрация случайных величин /Лаб/	4	2	ОПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	2	
	Раздел 2. Аппроксимация в задачах моделирования						
2.1	Аппроксимация в задачах моделирования. Теоремы об аппроксимации многочленами /Лек/	4	0,5	ОПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
2.2	Интерполяция сплайнами /Ср/	4	0,5	ОПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
2.3	Интерполяция Лагранжа /Ср/	4	0,5	ОПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
2.4	Аппроксимация результатов моделирования /Лаб/	4	2	ОПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Раздел 3. Основные определения и соотношения теории систем массового обслуживания (СМО)						
3.1	Элементы систем массового обслуживания. Определение СМО. Структура СМО. Диаграмма процесса работы. Дисциплины и функции СМО /Лек/	4	1	ОПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
3.2	Обозначения и основные соотношения СМО. Коэффициент использования. Формула Литтла, средняя длинна очереди /Ср/	4	2	ОПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	

3.3	Система дифференциальных уравнений, описывающих работу СМО. Диаграмма состояний /Ср/	4	10	ОПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
3.4	Моделирование сложной системы массового обслуживания с одной обратной связью /Лаб/	4	2	ОПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Раздел 4. Стационарный режим СМО						
4.1	Общее решение для стационарного режима. Определение стационарного режима. Система рекуррентных уравнений и ее решение. Вероятность опустошенности /Лек/	4	1	ОПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
4.2	Стационарный режим для СМО M/M/1. Диаграмма состояний. Параметры системы, решение системы уравнений. Среднее и дисперсия количества требований в системе, среднее время пребывания в системе /Ср/	4	1	ОПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
4.3	Стационарный режим для СМО СМО M/M/ и M/M/m/K/M. Диаграмма состояний. Параметры системы, решение системы уравнений /Ср/	4	1	ОПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
4.4	Квадратичная 3-х факторная регрессионная модель СМО /Лаб/	4	2	ОПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Раздел 5. Статистические гипотезы в задачах моделирования						
5.1	Статистическая гипотеза, критерий проверки, статистика, правильные и ложные решения. Общая схема проверки гипотез, критическая область /Лек/	4	1	ОПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
5.2	Основные вероятностные характеристики статистических моделей. Точечное и доверительное оценивание параметров распределения. Графическая интерпретация доверительного интервала. Свойства доверительного интервала /Ср/	4	1	ОПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
5.3	Распределение ХИ-квадрат, Стьюдента и Фишера /Ср/	4	1	ОПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Раздел 6. Преобразование и оценка случайных величин						
6.1	Нелинейное преобразование случайных величин (метод обращения). Распределение суммы и произведения случайных величин /Лек/	4	1	ОПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
6.2	Критерий Пирсона для проверки согласия законов плотности распределения (хи-квадрат). /Ср/	4	1	ОПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
6.3	Критерий Колмогорова для проверки согласия законов функции распределения /Ср/	4	1	ОПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	

6.4	Метод случайного баланса в моделировании /Лаб/	4	2	ОПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Раздел 7. Регрессионный анализ результатов моделирования						
7.1	Регрессионный анализ. Этапы регрессионного анализа. Линейная регрессионная модель /Лек/	4	1	ОПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
7.2	Планирование экспериментов. Проведение экспериментов на исследуемой системе. Проверка воспроизводимости эксперимента. Критерий Кохрена /Ср/	4	1	ОПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
7.3	Определение коэффициентов уравнения регрессии методом наименьших квадратов. Проверка адекватности модели. Критерий Фишера /Ср/	4	1	ОПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
7.4	Планирование модельных экспериментов и регрессионный анализ /Ср/	4	2	ОПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Раздел 8. Дисперсионный анализ результатов моделирования						
8.1	Однофакторный дисперсионный анализ. Двухфакторный дисперсионный анализ /Лек/	4	1	ОПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
8.2	Метод случайного баланса (МСБ)). Построение диаграмм рассеяния МСБ /Ср/	4	1	ОПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
8.3	Дисперсионный анализ результатов моделирования /Лаб/	4	2	ОПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Раздел 9. Метод регуляризации Тихонова						
9.1	Матричные нормы. Гильбертово пространство. Теорема о норме матрицы /Лек/	4	1	ОПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
9.2	Верхняя оценка возмущения решения. Обусловленность.Сопряженные операторы. Метод регуляризации Тихонова /Ср/	4	1	ОПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
9.3	Метод регуляризации Тихонова /Ср/	4	2	ОПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
9.4	Контрольная работа по теме "Разработка имитационной модели системы массового обслуживания, проведение моделирования и статистическая оценка параметров системы." /Ср/	4	132	ОПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	

9.5	Промежуточная аттестация /Экзамен/	4	36	ОПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы к экзамену:

1. Основные определения моделирования. Виды и характеристики моделей. Принципы моделирования. Этапы моделирования. Схема модельного эксперимента.
2. Математические схемы моделирования систем (D, F, P, Q, N A-схемы).
3. Описание параллельных процессов. Сети Петри. Элементы сети Петри. Разметка, активный переход. Диаграммы фаз состояний, матрицы состояний. Направления анализа сетей Петри.
4. Аппроксимация в задачах моделирования
5. Теоремы об аппроксимации многочленами
6. Интерполяция сплайнами.
7. Интерполяция Лагранжа.
8. Элементы систем массового обслуживания. Определение СМО. Структура СМО. Диаграмма процесса работы. Дисциплины и функции СМО.
9. Обозначения и основные соотношения СМО. Коэффициент использования. Формула Литтла, средняя длинна очереди.
10. Система дифференциальных уравнений, описывающих работу СМО. Диаграмма состояний.
11. Общее решение для стационарного режима. Определение стационарного режима. Система рекуррентных уравнений и ее решение. Вероятность опустошенности.
12. Стационарный режим для СМО M/M/1. Диаграмма состояний. Параметры системы, решение системы уравнений. Среднее и дисперсия количества требований в системе, среднее время пребывания в системе.
13. Стационарный режим для СМО M/M/ . Диаграмма состояний. Параметры системы, решение системы уравнений. Среднее количество требований в системе.
14. Стационарный режим для СМО M/M/m/K/M. Диаграмма состояний. Параметры системы, решение системы уравнений.
15. Статистическая гипотеза, критерий проверки, статистика, правильные и ложные решения. Общая схема проверки гипотез, критическая область.
16. Основные вероятностные характеристики статистических моделей. Точечное и доверительное оценивание параметров распределения. Графическая интерпретация доверительного интервала. Свойства доверительного интервала.
17. Распределение ХИ-квадрат.
18. Распределение Стьюдента.
19. Распределение Фишера.
20. Нелинейное преобразование случайных величин (метод обращения).
21. Распределение суммы и произведения случайных величин.
22. Критерий Пирсона для проверки согласия законов плотности распределения (хи-квадрат).
23. Критерий Колмогорова для проверки согласия законов функции распределения.
24. Регрессионный анализ. Этапы регрессионного анализа. Линейная регрессионная модель.
25. Планирование экспериментов. Проведение экспериментов на исследуемой системе.
26. Проверка воспроизводимости эксперимента. Критерий Кохрена.
27. Определение коэффициентов уравнения регрессии методом наименьших квадратов.
28. Проверка адекватности модели. Критерий Фишера.
29. Однофакторный дисперсионный анализ.
30. Двухфакторный дисперсионный анализ.
31. Метод случайного баланса. Построение диаграмм рассеяния МСБ.
32. Матричные нормы. Гильбертово пространство. Теорема о норме матрицы.
33. Верхняя оценка возмущения решения. Обусловленность.Сопряженные операторы.
34. Метод регуляризации Тихонова

5.2. Темы письменных работ

Контрольная работа по теме "Разработка имитационной модели системы массового обслуживания, проведение моделирования и статистическая оценка параметров системы."

5.3. Фонд оценочных средств

Рабочая программа дисциплины (РПД) обеспечена фондом оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.
Фонд включает примерные варианты заданий, тесты, вопросы к промежуточной аттестации. Фонд оценочных средств является Приложением к данной РПД.

5.4. Перечень видов оценочных средств

типовые задания для проведения лабораторных работ,
контрольные вопросы для отчета лабораторных работ,
комплекты тестовых заданий,

вопросы к экзамену.

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

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Капля В.И., Капля Е.В.	Моделирование систем: Сборник "Учебные пособия": Серия "Естественнонаучные и технические дисциплины". Выпуск 2	Волгоград: ВолгГТУ, 2013	эл. изд. N гос.рег. 03213028
Л1.2	Голубева, Н. В.	Математическое моделирование систем и процессов [Электронный ресурс]: учебное пособие - https://e.lanbook.com/book/168961	Санкт-Петербург : Лань, 2021	эл. изд.

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Голубева, Н. В.	Математическое моделирование систем и процессов [Электронный ресурс] : учебное пособие - https://e.lanbook.com/book/76825	СПб.: Лань, 2016	эл. изд.
Л2.2	Петров, А. В.	Моделирование процессов и систем [Электронный ресурс]: учебное пособие - https://e.lanbook.com/book/168879	Санкт-Петербург : Лань, 2021	эл. изд.

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л3.1	Капля В.И.	Моделирование систем: методические указания по выполнению лабораторных работ: Сборник «Методические указания». Выпуск 5	Волгоград: ВолгГТУ, 2014	эл. изд. N гос.рег. 03214023
Л3.2	Капля, В. И.	Моделирование систем. Лабораторный практикум [Электронный ресурс] : методические указания - http://library.volpi.ru	Волжский: [Б.и.], 2016	эл. изд.
Л3.3	Капля, В. И.	Моделирование систем. Выполнение семестровых и контрольных работ [Электронный ресурс] : методические указания - http://library.volpi.ru	Волжский: [Б.и.], 2016	эл. изд.

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Сайт библиотеки ВПИ (филиал)ВолгГТУ: http://library.volpi.ru/csp/library/StartPage.csp
Э2	Электронно-библиотечная система ВолгГТУ:http://library.vstu.ru/ebsvstustaticpage?command=search
Э3	Электронно-библиотечная система "Лань" https://e.lanbook.com/
Э4	Электронно-библиотечная система "Юрайт" https://www.biblio-online.ru/

6.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	Программное обеспечение для выполнения лабораторных работ:
7.3.1.2	MS Windows Server 2008, MS Windows 7 Подписка Microsoft Imagine Premium
7.3.1.3	ID df8605e9-c758-42d6-a856-ae0ba9714cc4
7.3.1.4	Сублицензионный договор № Tr000150654 от 07.07.2017г. (подписка на 2017-2018гг)
7.3.1.5	Сублицензионный договор №КИС-193-2016 от 25.04.2016г. (подписка на 2016-2017гг)
7.3.1.6	Сублицензионный договор № КИС-108-2015 от 07.04.2015г. (подписка на 2015-2016гг)
7.3.1.7	Сублицензионный договор № КИС-099-2014 от 08.04.2014г. (подписка на 2014-2015гг)
7.3.1.8	Сублицензионный договор № Tr018575 от 01.04.2013г. (подписка на 2013-2014гг)
7.3.1.9	MS Visual Studio 2010 Подписка Microsoft Imagine Premium
7.3.1.10	ID df8605e9-c758-42d6-a856-ae0ba9714cc4
7.3.1.11	Сублицензионный договор № Tr000150654 от 07.07.2017г. (подписка на 2017-2018гг)
7.3.1.12	Сублицензионный договор № КИС-193-2016 от 25.04.2016г. (подписка на 2016-2017гг)
7.3.1.13	Сублицензионный договор № КИС-108-2015 от 07.04.2015г. (подписка на 2015-2016гг)
7.3.1.14	Сублицензионный договор № КИС-099-2014 от 08.04.2014г. (подписка на 2014-2015гг)

7.3.1.1.5	Сублицензионный договор № Tr018575 от 01.04.2013г. (подписка на 2013-2014гг)
7.3.1.1.6	MS Office 2007 Лицензия № 43344861 от 26.12.2007 (бессрочная)
7.3.1.1.7	MS Office 2007 Лицензия № 42095897 от 25.04.2007 (бессрочная)
7.3.1.1.8	MS Office 2003 Лицензия № 41449069 от 25.04.2007 (бессрочная)
6.3.2 Перечень информационных справочных систем	
7.3.2.1	Информационно-поисковая система федерального государственного учреждения «Федеральный институт промышленной собственности (бесплатный доступ): http://www1.fips.ru
7.3.2.2	Научная электронная библиотека eLIBRARY: https://elibrary.ru/defaultx.asp
7.3.2.3	Информационно-поисковая система патентов: https://patents.google.com/
7.3.2.4	Электронно-библиотечная система "Лань": http://www.e.lanbook.com/

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
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	
7.5	При проведении занятий лекционного типа используется демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по темам рабочей программы дисциплины.
7.6	
7.7	Материально-техническое обеспечение включает в себя лаборатории, оснащенные лабораторным оборудованием:
7.8	
7.9	1) Лаборатория А-26
7.10	LCD телевизор, 1 сервер, 9 компьютеров.
7.11	2) Лаборатория А-29
7.12	Плазменная панель 42LG, 1 сервер, 10 компьютеров.
7.13	
7.14	Помещения для самостоятельной работы обучающихся: методический кабинет кафедры ВАЭ А-25, читальный зал библиотеки, вычислительный центр ВПИ.
7.15	Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.
7.16	
7.17	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. МЕТОДИЧЕСТКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Основными видами занятий по дисциплине являются аудиторные занятия: лекции 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.

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 производятся, 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).