

МИНПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"Тульский государственный педагогический университет им. Л.Н. Толстого"
(ФГБОУ ВО "ТГПУ им. Л.Н. Толстого")

Современные методы программирования

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	институт передовых информационных технологий
ОПОП	Направление 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии направленность (профиль) Большие данные и распределенная цифровая платформа
Квалификация	Бакалавр
Год начала подготовки	2023
Форма обучения	очная
Общая трудоемкость	8 з.е.

Виды контроля по семестрам:
зачет 2, 3, 1

Семестр(Курс.Номер семестра на курсе)	1(1.1)		2(1.2)		3(2.1)		Итого	
	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД
Практические	56	56	24	24	26	26	106	106
Итого ауд.	56	56	24	24	26	26	106	106
Контактная работа	62	62	30	30	32	32	124	124
Сам. работа	80	80	40	40	38	38	158	158
Часы на контроль	2	2	2	2	2	2	6	6
Практическая подготовка	0	0	0	0	0	0	0	0
Семинары	0	0	0	0	0	0	0	0
Консультации	0	0	0	0	0	0	0	0
Итого трудоемкость в часах	144	144	72	72	72	72	288	288

Программу составил(и):

ассистент, Якушкин О.О. ;доцент, Ганкевич Иван Геннадьевич ;доцент, Корхов В.В.

Рабочая программа дисциплины

Современные методы программирования

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии (приказ Минобрнауки России от 23.08.2017 г. № 808)

составлена на основании учебного плана:

Направление 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии
направленность (профиль) Большие данные и распределенная цифровая платформа
утвержденного Учёным советом вуза от 29.09.2022 протокол № 11.

РПД утверждена Учёным советом университета
протокол от 29.9.2022 г. № 11

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ознакомление обучающихся с понятиями, фактами и методами, составляющими теоретические и практические основы актуальных технологий и методов разработки программного обеспечения; получение обучающимися знаний по теории, необходимых для понимания её приложений к математическим и прикладным дисциплинам; ознакомление обучающихся с аппаратом программирования и выработка способности его использования в профессиональной и исследовательской деятельности

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:		Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
1.	Для успешного усвоения дисциплины необходимо знание базовых понятий математики и вычислительной техники, умение применять вычислительную технику для решения практических задач, владение базовыми навыками работы на персональном компьютере и создания компьютерных программ.	
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
1.	Базы данных	
2.	Введение в суперкомпьютерные вычисления	
3.	Интернет вещей	
4.	Учебная практика (проектно-технологическая)	
5.	Верификация, аттестация и качество программного обеспечения	
6.	Вычисления общего назначения на видеокарте	
7.	Криптография и блокчейн	
8.	Машинное обучение	
9.	Методы и средства научной визуализации	
10.	Учебная практика (научно-исследовательская работа)	
11.	Нейросетевые технологии	
12.	Облачные и высокопроизводительные вычисления	
13.	Проектирование баз данных для сложных информационных систем	
14.	Вариационные задачи обработки изображений	
15.	Основы научной коммуникации	
16.	Производственная практика (научно-исследовательская работа) (на английском языке)	

3. СООТНЕСЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) С ИНДИКАТОРАМИ ДОСТИЖЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

3.1 Компетенции обучающегося и индикаторы их достижения:

ОПК-2: Способен применять компьютерные/суперкомпьютерные методы, современное программное обеспечение, в том числе отечественного происхождения, для решения задач профессиональной деятельности	
ОПК-2.1	Знает современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности
	Знает современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности
ОПК-2.2	Умеет выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности
	Умеет выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности
ОПК-2.3	Владеет навыками применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности
	Владеет навыками применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности
ОПК-3: Способен к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям	
ОПК-3.1	Составляет формализованные описания решений поставленных задач
	Способен к разработке алгоритмических и программных решений в области системного программирования
ОПК-3.2	Разрабатывает алгоритм решения поставленной задачи в соответствии с требованиями технического задания
	Способен к разработке алгоритмических и программных решений в области системного программирования
ОПК-4: Способен участвовать в разработке технической документации программных продуктов и комплексов с	

использованием стандартов, норм и правил, а также в управлении проектами создания информационных систем на стадиях жизненного цикла	
ОПК-4.1	Знает принципы сбора и анализа информации, создания информационных систем на стадиях жизненного цикла
Знает принципы сбора и анализа информации, создания информационных систем на стадиях жизненного цикла	
ОПК-4.2	Умеет осуществлять управление проектами информационных систем
Умеет осуществлять управление проектами информационных систем	
ОПК-4.3	Имеет практический опыт анализа и проектирования информационных систем
Имеет практический опыт анализа и проектирования информационных систем	
ОПК-5: Способен устанавливать и сопровождать программное обеспечение информационных систем и баз данных, в том числе отечественного происхождения, с учетом информационной безопасности	
ОПК-5.1	Способен творчески применять базовые знания математических и естественных наук, программирования и информационных технологий
Способен творчески применять базовые знания математических и естественных наук, программирования и информационных технологий	
ОПК-5.2	Способен использовать знания направлений развития компьютеров с традиционной (нетрадиционной) архитектурой; современных системных программных средств: операционных систем, операционных и сетевых оболочек, сервисных программ; тенденции развития функций и архитектур проблемно-ориентированных программных систем и комплексов в профессиональной деятельности
Способен использовать знания направлений развития компьютеров с традиционной (нетрадиционной) архитектурой; современных системных программных средств: операционных систем, операционных и сетевых оболочек, сервисных программ; тенденции развития функций и архитектур проблемно-ориентированных программных систем и комплексов в профессиональной деятельности	
ПК-1: Способен профессионально заниматься разработкой и внедрением новых технологий цифровой экономики	
ПК-1.1	Оценивает возможности применения различных архитектур вычислительных систем для решения различных задач цифровой экономики
Оценивает возможности применения различных архитектур вычислительных систем для решения различных задач цифровой экономики	
ПК-1.2	Способен планировать состав вычислительных средств для решения поставленных задач
Способен планировать состав вычислительных средств для решения поставленных задач	
3.2 Результаты обучения по дисциплине:	
В результате освоения дисциплины обучающийся должен:	
	Знать:
3.1	Знает принципы сбора и анализа информации, создания информационных систем на стадиях жизненного цикла.
3.2	Знает современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной
3.3	деятельности
	Уметь:
У.1	применять современное программное обеспечение для разработки и анализа работы ПО;
У.2	разрабатывать алгоритмические и программные решения в области системного и прикладного программирования, математических и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям;
У.3	создавать техническую документацию программных продуктов и комплексов с использованием стандартов, норм и правил;
У.4	устанавливать и сопровождать программное обеспечение информационных систем и баз данных;
У.5	заниматься разработкой и внедрением новых технологий цифровой экономики;
У.6	информацией о перечне доступных технологий цифровой экономики и способах их применения;
У.7	обрабатывать и структурировать разнородную статистическую экспериментальную и экономико-производственную информацию.
	Владеть:
В.1	компьютерными методами, современного программного обеспечения, в том числе отечественного происхождения, для решения задач профессиональной деятельности;
В.2	инструментами разработки программных решений;
В.3	стандартами, нормами и правилами оформления технической документации;
В.4	пониманием процесса разработки и установки ПО;
В.5	информацией о перечне доступных технологий цифровой экономики и способах их применения;

В.6	территориально-распределенными технологическими ресурсами и цифровыми платформами;
В.7	обрабатывать и структурировать разнородную статистическую экспериментальную и экономико-производственную информацию.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература	Содержание
	1. Структуры данных, фундаментальные типы в С				
1.1	а. Связь чисел, форматов представления и бит /Пр/	1	2	Л1.1 Л1.2Л2.1	
1.2	а. Связь чисел, форматов представления и бит /Ср/	1	3	Л1.1 Л1.2Л2.1	
1.3	б. Массивы данных, отличие типа от экземпляра типа /Пр/	1	2	Л1.1 Л1.2Л2.1	
1.4	б. Массивы данных, отличие типа от экземпляра типа /Ср/	1	3	Л1.1 Л1.2Л2.1	
1.5	с. Объединения и структуры /Пр/	1	2	Л1.1 Л1.2Л2.1	
1.6	с. Объединения и структуры /Ср/	1	3	Л1.1 Л1.2Л2.1	
	2. Указатели и функции - наследование в С				
2.1	а. Указатели и разделение памяти /Пр/	1	2	Л1.1 Л1.2Л2.1	
2.2	а. Указатели и разделение памяти, /Ср/	1	3	Л1.1 Л1.2Л2.1	
2.3	б. Ссылки на объекты и их представление на уровне компьютера /Пр/	1	2	Л1.1 Л1.2Л2.1	
2.4	б. Ссылки на объекты и их представление на уровне компьютера /Ср/	1	3	Л1.1 Л1.2Л2.1	
2.5	с. Ссылки на функции и наследование в С /Пр/	1	2	Л1.1 Л1.2Л2.1	
2.6	с. Ссылки на функции и наследование в С /Ср/	1	3	Л1.1 Л1.2Л2.1	
	3. Ассемблер, специальные функции, АСТ деревья				
3.1	а. Ассемблерное представление кода и примеры оптимизаций компилятора /Пр/	1	2	Л1.1 Л1.2Л2.1	
3.2	а. Ассемблерное представление кода и примеры оптимизаций компилятора /Ср/	1	3	Л1.1 Л1.2Л2.1	
3.3	б. Специальные функции процессора /Пр/	1	2	Л1.1 Л1.2Л2.1	
3.4	б. Специальные функции процессора /Ср/	1	3	Л1.1 Л1.2Л2.1	

3.5	с. Основы трансляции и интерпретации кода /Пр/	1	2	Л1.1 Л1.2Л2.1	
3.6	с. Основы трансляции и интерпретации кода /Ср/	1	3	Л1.1 Л1.2Л2.1	
	4. Классы в С++				
4.1	а. Классы и структуры в С++, отличие от подхода наследования в С /Пр/	1	2	Л1.1 Л1.2Л2.1	
4.2	а. Классы и структуры в С++, отличие от подхода наследования в С /Ср/	1	3	Л1.1 Л1.2Л2.1	
4.3	б. Наследование в С++ /Пр/	1	2	Л1.1 Л1.2Л2.1	
4.4	б. Наследование в С++ /Ср/	1	3	Л1.1 Л1.2Л2.1	
4.5	с. Синтаксис, ключевые слова, разграничивающие доступ и видимость методов и типов /Ср/	1	3	Л1.1 Л1.2Л2.1	
4.6	с. Синтаксис, ключевые слова, разграничивающие доступ и видимость методов и типов /Пр/	1	2	Л1.1 Л1.2Л2.1	
	5. Принципы объектно-ориентированного программирования				
5.1	а. инкапсуляция / Пр/	1	2	Л1.1 Л1.2Л2.1	
5.2	а. инкапсуляция / Ср/	1	3	Л1.1 Л1.2Л2.1	
5.3	б. наследование / Пр/	1	2	Л1.1 Л1.2Л2.1	
5.4	б. наследование / Ср/	1	3	Л1.1 Л1.2Л2.1	
5.5	с. полиморфизм / Пр/	1	2	Л1.1 Л1.2Л2.1	
5.6	с. полиморфизм / Ср/	1	2	Л1.1 Л1.2Л2.1	
	6. Умные указатели				
6.1	а. Проблемы, связанные с управлением памятью /Пр/	1	2	Л1.1 Л1.2Л2.1	
6.2	а. Проблемы, связанные с управлением памятью /Ср/	1	2	Л1.1 Л1.2Л2.1	
6.3	б. Решения проблемы автоматизированного управления памятью /Пр/	1	2	Л1.1 Л1.2Л2.1	

6.4	б. Решения проблемы автоматизированного управления памятью /Ср/	1	2	Л1.1 Л1.2Л2.1	
6.5	с. Создание и передача умных указателей /Пр/	1	2	Л1.1 Л1.2Л2.1	
6.6	с. Создание и передача умных указателей /Ср/	1	2	Л1.1 Л1.2Л2.1	
	7. Работа с массивами и строками (сортировка, вывод, машина Тьюринга)				
7.1	а. Базовые операции со строками: итерация по символам, конкатенация /Пр/	1	2	Л1.1 Л1.2Л2.1	
7.2	а. Базовые операции со строками: итерация по символам, конкатенация /Ср/	1	2	Л1.1 Л1.2Л2.1	
7.3	б. Итераторы С++ /Пр/	1	2	Л1.1 Л1.2Л2.1	
7.4	б. Итераторы С++ /Ср/	1	2	Л1.1 Л1.2Л2.1	
7.5	с. Методы Сортировки /Пр/	1	2	Л1.1 Л1.2Л2.1	
7.6	с. Методы Сортировки /Ср/	1	2	Л1.1 Л1.2Л2.1	
	8. Лямбда выражения и замыкания				
8.1	а. Синтаксис лямбда выражений /Пр/	1	1	Л1.1 Л1.2Л2.1	
8.2	а. Синтаксис лямбда выражений /Ср/	1	2	Л1.1 Л1.2Л2.1	
8.3	б. Передача контекста, указателей и ссылок в лямбда выражения /Пр/	1	2	Л1.1 Л1.2Л2.1	
8.4	б. Передача контекста, указателей и ссылок в лямбда выражения /Ср/	1	2	Л1.1 Л1.2Л2.1	
8.5	с. Замыкания копий данных в лямбда выражениях /Пр/	1	2	Л1.1 Л1.2Л2.1	
8.6	с. Замыкания копий данных в лямбда выражениях /Ср/	1	2	Л1.1 Л1.2Л2.1	
	9. Потоки и сопрогаммы				
9.1	а. Принцип многопоточности выполнения инструкций современными процессорами и принцип работы сопрограмм для организации управляемого графа параллельных задач /Пр/	1	1	Л1.1 Л1.2Л2.1	

9.2	а. Принцип многопоточности выполнения инструкций современными процессорами и принцип работы сопрограмм для организации управляемого графа параллельных задач /Ср/	1	2	Л1.1 Л1.2Л2.1	
9.3	б. Потоки в С++ /Пр/	1	1	Л1.1 Л1.2Л2.1	
9.4	б. Потоки в С++ /Ср/	1	2	Л1.1 Л1.2Л2.1	
9.5	с. Сопрограммы в С++ /Ср/	1	2	Л1.1 Л1.2Л2.1	
9.6	с. Сопрограммы в С++ /Пр/	1	1	Л1.1 Л1.2Л2.1	
	10. Язык паттернов объектно-ориентированного программирования				
10.1	а. Шаблоны создания объектов /Пр/	1	1	Л1.1 Л1.2Л2.1	
10.2	б. Шаблоны структурирования связей /Пр/	1	1	Л1.1 Л1.2Л2.1	
10.3	с. Шаблоны описания поведения /Пр/	1	1	Л1.1 Л1.2Л2.1	
10.4	с. Шаблоны описания поведения /Ср/	1	2	Л1.1 Л1.2Л2.1	
10.5	б. Шаблоны структурирования связей /Ср/	1	2	Л1.1 Л1.2Л2.1	
10.6	а. Шаблоны создания объектов /Ср/	1	2	Л1.1 Л1.2Л2.1	
	11. Некоторые Вопросы Шаблонов и Когенерации в С++				
11.1	а. Препроцессор текста в С /Пр/	1	1	Л1.1 Л1.2Л2.1	
11.2	а. Препроцессор текста в С /Ср/	1	2	Л1.1 Л1.2Л2.1	
11.3	б. Шаблоны в С++ /Пр/	1	1	Л1.1 Л1.2Л2.1	
11.4	б. Шаблоны в С++ /Ср/	1	2	Л1.1 Л1.2Л2.1	
11.5	с. Мета-программирование в С++ /Пр/	1	1	Л1.1 Л1.2Л2.1	
11.6	с. Мета-программирование в С++ /Ср/	1	2	Л1.1 Л1.2Л2.1	
11.7	Текущий контроль /Кт/	1	6	Л1.1 Л1.2Л2.1	
	1. Предметно-ориентированное проектирование				
12.1	Предметно-ориентированное проектирование /Пр/	2	2	Л1.1 Л1.2Л2.1	<p>а. Вопросы обработки больших объемов одинаковых объектов с точки зрения аппаратной архитектуры</p> <p>б. Программирование, управляемое данными</p> <p>с. Проектирование программ - инженерный подход</p>

12.2	Предметно-ориентированное проектирование /Ср/	2	4	Л1.1 Л1.2Л2.1	<ul style="list-style-type: none"> a. Вопросы обработки больших объемов одинаковых объектов с точки зрения аппаратной архитектуры b. Программирование, управляемое данными c. Проектирование программ - инженерный подход
	2. Библиотеки и проекты (Make, CMake, VSPProject)				
13.1	Библиотеки и проекты (Make, CMake, VSPProject) /Пр/	2	2	Л1.1 Л1.2Л2.1	<ul style="list-style-type: none"> a. Описание проектов программ, написанных на C++ b. Ссылки между проектами c. Подключение внешних библиотек
13.2	Библиотеки и проекты (Make, CMake, VSPProject) /Ср/	2	4	Л1.1 Л1.2Л2.1	<ul style="list-style-type: none"> a. Описание проектов программ, написанных на C++ b. Ссылки между проектами c. Подключение внешних библиотек
	3. Сокеты, модель OSI				
14.1	Сокеты, модель OSI /Пр/	2	2	Л1.1 Л1.2Л2.1	<ul style="list-style-type: none"> a. Сетевая модель стека сетевых протоколов OSI b. Принципы коммуникации программ по сети c. Прикладные аспекты работы с сокетами
14.2	Сокеты, модель OSI /Ср/	2	4	Л1.1 Л1.2Л2.1	<ul style="list-style-type: none"> a. Сетевая модель стека сетевых протоколов OSI b. Принципы коммуникации программ по сети c. Прикладные аспекты работы с сокетами
	4. Передача сообщений и коммуникации программ - выделение протоколов				
15.1	Передача сообщений и коммуникации программ - выделение протоколов /Пр/	2	2	Л1.1 Л1.2Л2.1	<ul style="list-style-type: none"> a. Протоколы взаимодействия программ b. Кодогенераторы протоколов c. Кодогенераторы сервисов
15.2	Передача сообщений и коммуникации программ - выделение протоколов /Ср/	2	4	Л1.1 Л1.2Л2.1	<ul style="list-style-type: none"> a. Протоколы взаимодействия программ b. Кодогенераторы протоколов c. Кодогенераторы сервисов
	5. Клиент-Серверные решения				
16.1	Клиент-Серверные решения /Пр/	2	2	Л1.1 Л1.2Л2.1	<ul style="list-style-type: none"> a. Принцип взаимодействия клиент-сервер b. Работа с множеством клиентов c. Вопросы масштабирования систем
16.2	Клиент-Серверные решения /Ср/	2	4	Л1.1 Л1.2Л2.1	<ul style="list-style-type: none"> a. Принцип взаимодействия клиент-сервер b. Работа с множеством клиентов c. Вопросы масштабирования систем
	6. Некоторые Вопросы визуализации данных и пользовательских интерфейсов (Qt)				
17.1	Некоторые Вопросы визуализации данных и пользовательских интерфейсов (Qt) /Пр/	2	2	Л1.1 Л1.2Л2.1	<ul style="list-style-type: none"> a. Создание приложений с пользовательским интерфейсом b. Язык QML c. Интеграция C++-QML

17.2	Некоторые Вопросы визуализации данных и пользовательских интерфейсов (Qt) /Ср/	2	4	Л1.1 Л1.2Л2.1	<ul style="list-style-type: none"> a. Создание приложений с пользовательским интерфейсом b. Язык QML c. Интеграция С++-QML
	7. Работа с Front-End решениями (GRPC, REST)				
18.1	Работа с Front-End решениями (GRPC, REST) /Пр/	2	2	Л1.1 Л1.2Л2.1	<ul style="list-style-type: none"> a. Описание протоколов коммуникации клиент-сервер b. Принципы создания визуальных интерфейсов c. Принципы формулирования API работы с системами
18.2	Работа с Front-End решениями (GRPC, REST) /Ср/	2	4	Л1.1 Л1.2Л2.1	<ul style="list-style-type: none"> a. Описание протоколов коммуникации клиент-сервер b. Принципы создания визуальных интерфейсов c. Принципы формулирования API работы с системами
	8. Сервисные системы				
19.1	Сервисные системы /Пр/	2	2	Л1.1 Л1.2Л2.1	<ul style="list-style-type: none"> a. Принципы разработки сервисных систем b. Инкапсуляция зависимостей и протоколы взаимодействия c. Система организации имен
19.2	Сервисные системы /Ср/	2	4	Л1.1 Л1.2Л2.1	<ul style="list-style-type: none"> a. Принципы разработки сервисных систем b. Инкапсуляция зависимостей и протоколы взаимодействия c. Система организации имен
	9. Декомпозиция систем - работа с архитектурой большого проекта				
20.1	Декомпозиция систем - работа с архитектурой большого проекта /Пр/	2	4	Л1.1 Л1.2Л2.1	<ul style="list-style-type: none"> a. Выделение компонентов архитектуры b. Работа с графом связей UML c. Последовательности взаимодействия компонентов
20.2	Декомпозиция систем - работа с архитектурой большого проекта /Ср/	2	4	Л1.1 Л1.2Л2.1	<ul style="list-style-type: none"> a. Выделение компонентов архитектуры b. Работа с графом связей UML c. Последовательности взаимодействия компонентов
	10. Некоторые Вопросы отладки больших систем				
21.1	Некоторые Вопросы отладки больших систем /Пр/	2	4	Л1.1 Л1.2Л2.1	<ul style="list-style-type: none"> a. Непрерывная интеграция и тестирование системы CI/CD b. Принципы наблюдаемости системы c. Идентификация бутылочных горлышек
21.2	Некоторые Вопросы отладки больших систем /Ср/	2	4	Л1.1 Л1.2Л2.1	<ul style="list-style-type: none"> a. Непрерывная интеграция и тестирование системы CI/CD b. Принципы наблюдаемости системы c. Идентификация бутылочных горлышек
21.3	Текущий контроль /Кт/	2	6	Л1.1 Л1.2Л2.1	
	1. Язык С#				
22.1	Язык С# /Пр/	3	4	Л1.1 Л1.2Л2.1	<ul style="list-style-type: none"> a. Фундаментальные типы b. Работа с памятью, отличия от С++ c. Подключение библиотек

22.2	Язык C# /Ср/	3	3	Л1.1 Л1.2Л2.1	a. Фундаментальные типы b. Работа с памятью, отличия от C++ c. Подключение библиотек
	2.				
23.1	Платформа .Net /Пр/	3	4	Л1.1 Л1.2Л2.1	a. Веб-Сервисные приложения b. Мобильные приложения c. Трехмерные симуляции
23.2	Платформа .Net /Ср/	3	3	Л1.1 Л1.2Л2.1	a. Веб-Сервисные приложения b. Мобильные приложения c. Трехмерные симуляции
	3. Создание кроссплатформенных мобильных приложений				
24.1	Создание кроссплатформенных мобильных приложений /Пр/	3	2	Л1.1 Л1.2Л2.1	a. Написание программы для мобильного устройства b. Создание пользовательских интерфейсов c. Работа с аппаратными функциями (позиционирование, маячки)
24.2	Создание кроссплатформенных мобильных приложений /Ср/	3	4	Л1.1 Л1.2Л2.1	a. Написание программы для мобильного устройства b. Создание пользовательских интерфейсов c. Работа с аппаратными функциями (позиционирование, маячки)
	4. Работа в многоязычной среде - протоколы и шаблоны взаимодействия				
25.1	Работа в многоязычной среде - протоколы и шаблоны взаимодействия /Пр/	3	4	Л1.1 Л1.2Л2.1	a. Вопросы взаимодействия программ написанных на разных языках b. Практические вопросы описания и обновления протоколов общения c. Мониторинг состояния систем
25.2	Работа в многоязычной среде - протоколы и шаблоны взаимодействия /Ср/	3	4	Л1.1 Л1.2Л2.1	a. Вопросы взаимодействия программ написанных на разных языках b. Практические вопросы описания и обновления протоколов общения c. Мониторинг состояния систем
	5. Концепции создания трехмерных приложений				
26.1	Концепции создания трехмерных приложений /Пр/	3	2	Л1.1 Л1.2Л2.1	a. Трехмерные приложения b. Модель объектного представления трехмерного мира c. Взаимодействие сущностей трехмерного мира
26.2	Концепции создания трехмерных приложений /Ср/	3	4	Л1.1 Л1.2Л2.1	a. Трехмерные приложения b. Модель объектного представления трехмерного мира c. Взаимодействие сущностей трехмерного мира
	6. Приложения в виртуальной и дополненной реальности VR и AR				
27.1	Приложения в виртуальной и дополненной реальности VR и AR /Пр/	3	2	Л1.1 Л1.2Л2.1	a. Интеграция пользователь-приложение b. Интеграция приложение-окружающая среда c. Фундаментальные вопросы и проблемы работы AR приложений

27.2	Приложения в виртуальной и дополненной реальности VR и AR /Ср/	3	4	Л1.1 Л1.2Л2.1	<ul style="list-style-type: none"> a. Интеграция пользователь-приложение b. Интеграция приложение-окружающая среда c. Фундаментальные вопросы и проблемы работы AR приложений
	7. Некоторые Вопросы внедрения поиска в информации в системы				
28.1	Некоторые Вопросы внедрения поиска в информации в системы /Пр/	3	2	Л1.1 Л1.2Л2.1	<ul style="list-style-type: none"> a. Индексация данных b. Внедрение компонентов поиска по точным данным c. Системы поиска по текстовым данным
28.2	Некоторые Вопросы внедрения поиска в информации в системы /Ср/	3	4	Л1.1 Л1.2Л2.1	<ul style="list-style-type: none"> a. Индексация данных b. Внедрение компонентов поиска по точным данным c. Системы поиска по текстовым данным
	8. Некоторые Вопросы работы с данными на карте, геоинформационных системы				
29.1	Некоторые Вопросы работы с данными на карте, геоинформационных системы /Пр/	3	2	Л1.1 Л1.2Л2.1	<ul style="list-style-type: none"> a. Представление данных на карте b. Принципы работы геоинформационных систем c. Слои на карте и карты графов
29.2	Некоторые Вопросы работы с данными на карте, геоинформационных системы /Ср/	3	4	Л1.1 Л1.2Л2.1	<ul style="list-style-type: none"> a. Представление данных на карте b. Принципы работы геоинформационных систем c. Слои на карте и карты графов
	9. Некоторые Вопросы организации многопользовательских систем				
30.1	Некоторые Вопросы организации многопользовательских систем /Пр/	3	2	Л1.1 Л1.2Л2.1	<ul style="list-style-type: none"> a. Безопасность доступа в многопользовательских системах b. Безопасность данных в многопользовательских системах c. Проблемы масштабирования в многопользовательских системах
30.2	Некоторые Вопросы организации многопользовательских систем /Ср/	3	4	Л1.1 Л1.2Л2.1	<ul style="list-style-type: none"> a. Безопасность доступа в многопользовательских системах b. Безопасность данных в многопользовательских системах c. Проблемы масштабирования в многопользовательских системах
	10. Кроссплатформенная интеграция				
31.1	Кроссплатформенная интеграция /Пр/	3	2	Л1.1 Л1.2Л2.1	<ul style="list-style-type: none"> a. Различные ОС b. Работа с Интернетом вещей c. Работа с облачными решениями
31.2	Кроссплатформенная интеграция /Ср/	3	4	Л1.1 Л1.2Л2.1	<ul style="list-style-type: none"> a. Различные ОС b. Работа с Интернетом вещей c. Работа с облачными решениями
31.3	Текущий контроль /Кт/	3	6	Л1.1 Л1.2Л2.1	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

5.1. Типовые задания для проведения текущего контроля

5.2. Типовые задания для проведения промежуточной аттестации

Показателями, характеризующими текущую работу обучающихся, являются:

1. Активность посещения занятий и работы на практических занятиях
2. Результаты контрольных, самостоятельных и домашних работ;
3. Результаты контрольных опросов.

Оценки "отлично" заслуживает обучающийся, свободно владеющий всеми разделами учебного материала по данному курсу и способный установить взаимосвязь материала данного курса с материалом других изученных курсов. Обычно оценка "отлично" ставится тем, кто изучил как основную, так и дополнительную литературу по предмету, способен к самостоятельному пополнению и обновлению знаний и уверенному применению их к решению практических задач.

Оценки "хорошо" заслуживает обучающийся, обнаруживший полное знание учебного материала по данному курсу, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Обычно оценка "хорошо" ставится тем, кто успешно и самостоятельно выполняет задания, предусмотренные программой обучения.

Оценки "удовлетворительно" заслуживает обучающийся, обнаруживший знание учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и профессиональной деятельности, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Обычно оценка "удовлетворительно" ставится тем, кто допускает погрешности при выполнении заданий, но способен их устранить с помощью преподавателя.

Оценка "неудовлетворительно" ставится обучающемуся, не проявившему знания основного материала курса и рекомендованной литературы, не справляющийся с заданиями, предусмотренными программой. Обычно оценка "неудовлетворительно" ставится тем, кто не способен продолжать обучение дальше или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательной программы без дополнительных занятий по данному предмету.

Критерии выставления оценок за экзамен (устно, традиционная форма) по системе ECTS

Оценка «отлично» («А» по системе ECTS) ставится, если обучающийся владеет знаниями предмета в полном объеме учебной программы, достаточно глубоко осмысливает дисциплину; самостоятельно, в логической последовательности и исчерпывающе отвечает на все вопросы билета, подчеркивает при этом самое существенное, умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделять в нем главное; устанавливать причинно-следственные связи; четко формулировать ответы, свободно решает предложенные задачи повышенной сложности (не менее двух), хорошо знаком с основной литературой в объеме, необходимом для практической деятельности, способен без подготовки или после небольших затрат времени ответить на дополнительные вопросы, итоговый процент выполнения аттестационных заданий составил 90-100%.

Оценка «хорошо» («В» по системе ECTS) ставится, если обучающийся владеет знаниями дисциплины почти в полном объеме программы (имеются пробелы знаний только в некоторых, особенно сложных разделах); самостоятельно и отчасти при наводящих вопросах дает полноценные ответы на вопросы билета; не всегда выделяет наиболее существенное, не допускает вместе с тем серьезных ошибок в ответах; умеет решать легкие и средней тяжести задачи (не менее двух), итоговый процент выполнения аттестационных заданий составил 80-89%.

Оценка «хорошо» («С» по системе ECTS) ставится, если обучающийся уверенно владеет материалом, но при ответе упускает отдельные существенные моменты; владеет знаниями дисциплины почти в полном объеме программы (имеются пробелы знаний только в некоторых, особенно сложных разделах); неуверенно себя чувствует при ответах на дополнительные вопросы, умеет решать легкие и средней тяжести задачи (не менее двух), итоговый процент выполнения аттестационных заданий составил 70-79%.

Оценка «удовлетворительно» («D» по системе ECTS) ставится, если обучающийся ориентируется в поставленных вопросах, может сформулировать основные моменты, но теряется при ответах на дополнительные вопросы, Студент способен решать лишь легкие задачи (не менее одной), владеет обязательным минимумом методов исследований, итоговый процент выполнения аттестационных заданий составил 60-69%.

Оценка «удовлетворительно» («E» по системе ECTS) ставится, если обучающийся владеет основным объемом знаний по дисциплине; проявляет затруднения в самостоятельных ответах, оперирует неточными формулировками; в процессе ответов допускаются ошибки по существу вопросов. Студент способен решать лишь наиболее легкие задачи (не менее одной), владеет только обязательным минимумом методов исследований, итоговый процент выполнения аттестационных заданий составил 50-59%.

Если обучающийся неспособен дать ответ на поставленные вопросы, ему выставляется оценка «неудовлетворительно» («F» по системе ECTS), итоговый процент выполнения аттестационных заданий составил менее 50 %.

Итоговый процент указывается обязательно, если в РПД предусмотрен текущий контроль.

Критерии выставления зачета (устно, традиционная форма) по системе ECTS

Оценка «зачтено» («А» по системе ECTS) ставится, если обучающийся показал глубокое знание предмета, дал

исчерпывающие ответы на поставленные вопросы, способен без подготовки или после небольших затрат времени ответить на дополнительные вопросы, итоговый процент выполнения аттестационных заданий составил 90-100%.

Оценка «зачтено» («В» по системе ECTS) ставится, если обучающийся уверенно владеет материалом, но при ответе неуверенно себя чувствует при ответах на дополнительные вопросы, итоговый процент выполнения аттестационных заданий составил 80-89%.

Оценка «зачтено» («С» по системе ECTS) ставится, если обучающийся уверенно владеет материалом, но при ответе упускает отдельные существенные моменты; неуверенно себя чувствует при ответах на дополнительные вопросы, итоговый процент выполнения аттестационных заданий составил 76-79%.

Оценка «зачтено» («D» по системе ECTS) ставится, если обучающийся ориентируется в поставленных вопросах, может сформулировать основные моменты, но теряется при ответах на дополнительные вопросы, итоговый процент выполнения аттестационных заданий составил 71-75%.

Оценка «зачтено» («Е» по системе ECTS) ставится, если обучающийся ориентируется в поставленных вопросах, может сформулировать основные моменты, но не способен дать полный ответ; теряется при ответах на дополнительные вопросы, итоговый процент выполнения аттестационных заданий составил 66-70%.

Если обучающийся не способен дать ответ на поставленные вопросы, ему выставляется оценка «не зачтено» («F» по системе ECTS), итоговый процент выполнения аттестационных заданий составил менее 66 %.

5.3. Перечень видов оценочных средств

Самостоятельная работа

5.4. Процедура применения оценочных материалов

Показателями, характеризующими текущую работу обучающихся, являются:

1. Активность посещения занятий и работы на практических занятиях
2. Результаты контрольных, самостоятельных и домашних работ;
3. Результаты контрольных опросов.

Оценки "отлично" заслуживает обучающийся, свободно владеющий всеми разделами учебного материала по данному курсу и способный установить взаимосвязь материала данного курса с материалом других изученных курсов. Обычно оценка "отлично" ставится тем, кто изучил как основную, так и дополнительную литературу по предмету, способен к самостоятельному пополнению и обновлению знаний и уверенному применению их к решению практических задач.

Оценки "хорошо" заслуживает обучающийся, обнаруживший полное знание учебного материала по данному курсу, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Обычно оценка "хорошо" ставится тем, кто успешно и самостоятельно выполняет задания, предусмотренные программой обучения.

Оценки "удовлетворительно" заслуживает обучающийся, обнаруживший знание учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и профессиональной деятельности, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Обычно оценка "удовлетворительно" ставится тем, кто допускает погрешности при выполнении заданий, но способен их устранить с помощью преподавателя.

Оценка "неудовлетворительно" ставится обучающемуся, не проявившему знания основного материала курса и рекомендованной литературы, не справляющийся с заданиями, предусмотренными программой. Обычно оценка "неудовлетворительно" ставится тем, кто не способен продолжать обучение дальше или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательной программы без дополнительных занятий по данному предмету.

Критерии выставления оценок за экзамен (устно, традиционная форма) по системе ECTS

Оценка «отлично» («А» по системе ECTS) ставится, если обучающийся владеет знаниями предмета в полном объеме учебной программы, достаточно глубоко осмысливает дисциплину; самостоятельно, в логической последовательности и исчерпывающе отвечает на все вопросы билета, подчеркивает при этом самое существенное, умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделять в нем главное; устанавливать причинно-следственные связи; четко формулировать ответы, свободно решает предложенные задачи повышенной сложности (не менее двух), хорошо знаком с основной литературой в объеме, необходимом для практической деятельности, способен без подготовки или после небольших затрат времени ответить на дополнительные вопросы, итоговый процент выполнения аттестационных заданий составил 90-100%.

Оценка «хорошо» («В» по системе ECTS) ставится, если обучающийся владеет знаниями дисциплины почти в полном объеме программы (имеются пробелы знаний только в некоторых, особенно сложных разделах); самостоятельно и отчасти при наводящих вопросах дает полноценные ответы на вопросы билета; не всегда выделяет наиболее существенное, не допускает вместе с тем серьезных ошибок в ответах; умеет решать легкие и средней тяжести задачи (не менее двух), итоговый процент выполнения аттестационных заданий составил 80-89%.

Оценка «хорошо» («С» по системе ECTS) ставится, если обучающийся уверенно владеет материалом, но при ответе упускает отдельные существенные моменты; владеет знаниями дисциплины почти в полном объеме программы (имеются

пробелы знаний только в некоторых, особенно сложных разделах); неуверенно себя чувствует при ответах на дополнительные вопросы, умеет решать легкие и средней тяжести задачи (не менее двух), итоговый процент выполнения аттестационных заданий составил 70-79%.

Оценка «удовлетворительно» («D» по системе ECTS) ставится, если обучающийся ориентируется в поставленных вопросах, может сформулировать основные моменты, но теряет при ответах на дополнительные вопросы, Студент способен решать лишь легкие задачи (не менее одной), владеет обязательным минимумом методов исследований, итоговый процент выполнения аттестационных заданий составил 60-69%.

Оценка «удовлетворительно» («E» по системе ECTS) ставится, если обучающийся владеет основным объемом знаний по дисциплине; проявляет затруднения в самостоятельных ответах, оперирует неточными формулировками; в процессе ответов допускаются ошибки по существу вопросов. Студент способен решать лишь наиболее легкие задачи (не менее одной), владеет только обязательным минимумом методов исследований, итоговый процент выполнения аттестационных заданий составил 50-59%.

Если обучающийся неспособен дать ответ на поставленные вопросы, ему выставляется оценка «неудовлетворительно» («F» по системе ECTS), итоговый процент выполнения аттестационных заданий составил менее 50 %.

Итоговый процент указывается обязательно, если в РПД предусмотрен текущий контроль.

Критерии выставления зачета (устно, традиционная форма) по системе ECTS

Оценка «зачтено» («A» по системе ECTS) ставится, если обучающийся показал глубокое знание предмета, дал исчерпывающие ответы на поставленные вопросы, способен без подготовки или после небольших затрат времени ответить на дополнительные вопросы, итоговый процент выполнения аттестационных заданий составил 90-100%.

Оценка «зачтено» («B» по системе ECTS) ставится, если обучающийся уверенно владеет материалом, но при ответе неуверенно себя чувствует при ответах на дополнительные вопросы, итоговый процент выполнения аттестационных заданий составил 80-89%.

Оценка «зачтено» («C» по системе ECTS) ставится, если обучающийся уверенно владеет материалом, но при ответе упускает отдельные существенные моменты; неуверенно себя чувствует при ответах на дополнительные вопросы, итоговый процент выполнения аттестационных заданий составил 76-79%.

Оценка «зачтено» («D» по системе ECTS) ставится, если обучающийся ориентируется в поставленных вопросах, может сформулировать основные моменты, но теряет при ответах на дополнительные вопросы, итоговый процент выполнения аттестационных заданий составил 71-75%.

Оценка «зачтено» («E» по системе ECTS) ставится, если обучающийся ориентируется в поставленных вопросах, может сформулировать основные моменты, но неспособен дать полный ответ; теряет при ответах на дополнительные вопросы, итоговый процент выполнения аттестационных заданий составил 66-70%.

Если обучающийся неспособен дать ответ на поставленные вопросы, ему выставляется оценка «не зачтено» («F» по системе ECTS), итоговый процент выполнения аттестационных заданий составил менее 66 %.

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

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год (кол-во экземпляров для печатных изданий)	Ссылка на электронное издание
Л1.1	Дубров Д. В.	Система построения проектов CMake: учебник	, 2015	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=46187_2
Л1.2	Страуструп, Б.	Язык программирования C++ для профессионалов	Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016	http://www.iprbookshop.ru/73737.html

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год (кол-во экземпляров для печатных изданий)	Ссылка на электронное издание
Л2.1	Т.Э., Ричардсон, Белопольский, В. И.	Мысленные образы: когнитивный подход	Москва: Когито-Центр, 2019	http://www.iprbookshop.ru/88323.html

6.3. Информационные технологии**6.3.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения****6.3.2 Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных****7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)****8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**