

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Астраханский государственный университет имени В. Н. Татищева»
(Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева)

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОПОП

Е.Ю. Степанович

«11» апреля 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой технологий
материалов и промышленной инженерии

Е.Ю. Степанович

«11» апреля 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Объектно-ориентированное программирование»

Составитель(и)

**Степанович Е.Ю. доцент кафедры ТМПИ,
к.ф.-м.н., доцент**

Направление
подготовки/специальность
Направленность (профиль)/
специализация ОПОП

15.03.06 Мехатроника и робототехника

Промышленная робототехника

Квалификация (степень)

бакалавр

Форма обучения

очная

Год приёма

2023

Курс

2

Семестр(ы)

3

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1. Целью освоения дисциплины является теоретическая и практическая подготовка студентов в области разработки программного обеспечения с использованием объектноориентированной модели современных языков программирования.

1.2. Задачи дисциплины:

- приобретение студентами знаний о сущности объектно-ориентированного подхода в программировании;
- ознакомление с технологиями создания новых типов данных в различных языках программирования;
- приобретение практических навыков по использованию средств перепределения операций, обработки исключений.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1. Учебная дисциплина «**ОБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ**» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, и осваивается в 3 семестре.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими учебными дисциплинами: «Математика», «Физика».

Знать: сущности, задач технологической последовательности этапов проектно- з основные понятия современные средства вычислительной техники; основы алгоритмического языка;

уметь работать на персональном компьютере; обоснованно выбирать, либо разработать численный метод решения задачи и алгоритм, его реализующий; использовать математические методы в решении профессиональных задач;

владеть компьютерными программами для обработки информации, составления и оформления документов и презентаций; методами практического использования современных компьютеров для обработки информации и основами численных методов решения инженерных задач.

2.3. Последующие учебные дисциплины (модули) и (или) практики, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной: «Основы машинного обучения», «Основы проектирования».

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки (специальности):

а) универсальные (УК):

- . Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1)
- способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений (УК-2);

Таблица 1 - Декомпозиция результатов обучения

Код компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)		
	Знать (1)	Уметь (2)	Владеть (3)
УК-1. Способен осуществлять социальное взаимодействие и	ИУК-1.1.1. эффективность использования стратегии	ИУК-1.2.1. Способен устанавливать разные виды коммуникации	ИУК-1.3.1. Эффективно взаимодействует с членами команды, в т.ч.

1	Тема 1: Основы программирования на Python	3	6		6		28	Выполнение лабораторных работ, вопросы к диф.зачету
2	Тема 2: Структурирование и организация кода		4		4		26	Выполнение лабораторных работ, вопросы к диф.зачету
3	Тема 3: Объектно-ориентированное программирование		4		4		28	Выполнение лабораторных работ, вопросы к диф.зачету
4	Тема 4: Прикладное программирование в мехатронике и робототехнике		4		4		26	Выполнение лабораторных работ, вопросы к диф.зачету
	Итоговая форма аттестации		18		18		108	Диф. Зачет

Условные обозначения:

Л – занятия лекционного типа; **ПЗ** – практические занятия, семинары, **ЛР** – лабораторные работы; **КР**-курсовая работа.

Таблица 3. Матрица соотношения тем/разделов учебной дисциплины/модуля и формируемых в них компетенций

Темы, разделы дисциплины	Кол-во часов	Компетенции		общее количество компетенций
		УК-1	УК-2	
Тема 1: Основы программирования на Python	40	+	+	2
Тема 2: Структурирование и организация кода	34	+	+	2
Тема 3: Объектно-ориентированное программирование	36	+	+	2
Тема 4: Прикладное программирование в мехатронике и робототехнике	34	+	+	2
Итого	144			

Краткое содержание каждой темы дисциплины «Объектно-ориентированное программирование»

Сущность объектно-ориентированного подхода в программировании. Цикл разработки программного обеспечения (ПО), назначение и содержание этапов. Роль анализа в процессе разработки программного обеспечения. Основные понятия объектно-ориентированного анализа. Язык C++. Язык Java. Классы и объекты. Отношения, основные типы отношений. Язык UML. Основные средства анализа и моделирования предметной области в языке UML. Статические данные. Конструктор, деструктор. Операции new и delete. Объектно-ориентированная методология программирования. Технология применения объектно-ориентированных языков, их классификация и архитектура. Перегрузка операций. Преобразование типов. Наследование, базовый и производный классы. Простое и сложное наследование. Абстракция данных, наследование и полиморфизм. Виртуальные функции. Дружественные функции. Дружественные классы. Шаблоны функций. Шаблоны классов. Исключения. Стандартная библиотека шаблонов. Поток и файлы. Стандартная библиотека классов для управления потоками. Методы и средства организации и программирования интерфейса. Стандарты кодирования и их проекция на объектно-ориентированную модель программирования. Объектный подход к разработке ПО для распределенных систем.

№ разд	Наименование раздела и темы лекций	Наименование и краткое содержание лекций
1	Тема 1: Основы программирования на Python	Проектирование захватных устройств. Изучение принципов проектирования и разработки захватывающих устройств, используемых в мехатронных системах для манипуляции объектами.
2	Тема 2: Структурирование и организация кода	Разработка и анализ кинематических моделей механизмов Освещает методы создания и анализа кинематических моделей механизмов, что позволяет оптимизировать движение и функциональность мехатронных систем.
3	Тема 3: Объектно-ориентированное программирование	Проектирование датчиков состояния мехатронного устройства Изучение принципов выбора и разработки датчиков для мониторинга состояния и работы мехатронных систем.
4	Тема 4: Прикладное программирование в мехатронике и робототехнике	В данной теме изучается процесс разработки роботизированных технологических комплексов, начиная с формулирования задачи и заканчивая созданием автоматизированной системы управления, включая все этапы проектирования, анализа и оптимизации РТК.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРЕПОДАВАНИЮ И ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1. Указания для преподавателей по организации и проведению учебных занятий по дисциплине (модулю)

Для реализации компетентностного подхода предусматривается использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения аудиторных и внеаудиторных занятий с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

В ходе освоения дисциплины лабораторные занятия не предусмотрены.

Лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя). Лекция состоит из трех частей: вступления (введения), изложения и заключения.

Вступление (введение) определяет тему, план и цель лекции. Оно призвано заинтересовать и настроить аудиторию, сообщить, в чём заключается основная проблема.

Основная часть лекции, в которой излагается содержание темы, приводятся система доказательств. Каждый вопрос заканчивается краткими выводами.

Заключение обобщает в кратких формулировках основные идеи лекции.

В процессе практических (семинарских) занятий, наряду с формированием умений и навыков, обобщаются, систематизируются, конкретизируются теоретические знания, вырабатывается способность использовать теоретические знания на практике, развиваются интеллектуальные умения.

На практических (семинарских) занятиях применяются следующие формы работы:

- 1) Фронтальная – все студенты выполняют одну и ту же работу;
- 2) Групповая – одна и та же работа выполняется группами из 2-3 человек;
- 3) Индивидуальная – каждый студент выполняет индивидуальное задание.

Структура практических занятий в основном одинакова: вступление преподавателя, работа студентов по заданиям преподавателя, которая требует дополнительных разъяснений, собственно практическая часть, включающая разбор конкретных ситуаций, решение ситуационных задач, выполнение групповых заданий, и т.д.

В структуре практического занятия традиционно выделяют следующие этапы: организационный этап, контроль исходного уровня знаний (обсуждение вопросов, возникших у студентов при подготовке к занятию; исходный контроль (тесты, опрос, проверка письменных домашних заданий и т.д.), коррекция знаний студентов), обучающий этап (педагогический рассказ, инструкции по выполнению заданий), самостоятельная работа студентов на занятии, контроль конечного уровня усвоения знаний, заключительный этап.

№	Раздел/Тема	Семестр	Форма контроля
1	Тема 1: Основы программирования на Python	3	Реферат, тест
2	Тема 2: Структурирование и организация кода	3	Реферат, тест
3	Тема 3: Объектно-ориентированное программирование	3	Реферат, тест
4	Тема 4: Прикладное программирование в мехатронике и робототехнике	3	Реферат, тест

5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю)

Таблица 4 - Содержание самостоятельной работы обучающихся

Номер радела (темы)	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Формы работы
1.	Тема 1: Основы программирования на Python	28	<i>Изучение теоретического материала, анализ учебной и методической литературы, подготовка к написанию реферата</i>
2.	Тема 2: Структурирование и организация кода	26	<i>Изучение теоретического материала, анализ учебной и методической литературы, подготовка к написанию реферата</i>
3.	Тема 3: Объектно-ориентированное программирование	28	<i>Изучение теоретического материала, анализ учебной и методической литературы, подготовка к написанию реферата и написанию теста</i>
4	Тема 4: Прикладное программирование в мехатронике и робототехнике	26	<i>Изучение теоретического материала, анализ учебной и методической литературы, подготовка к написанию реферата и написанию теста</i>

5.3. Виды и формы письменных работ, предусмотренных при освоении дисциплины, выполняемые обучающимися самостоятельно.

Самостоятельная работа студентов планируется по следующим основным направлениям:

- изучение всех вопросов программы по рекомендованной литературе;
- выполнение практических домашних заданий по разработке эскизов изделий и орнаментов.
- подготовка докладов, рефератов.

Методические указания для самостоятельной работы студентов.

Реферат – продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее. Порядок работы над рефератом. 1. Выбор темы. 2. Подбор и изучение литературы. 4. Составление плана реферата. 5. Изложение основного содержания по плану реферата. 6.

Оформление и научно-справочный аппарат. Общий объем работы – 10-20 страниц печатного текста (с учётом титульного листа, содержания и списка литературы) на бумаге формата А4. В тексте должны композиционно выделяться структурные части работы, отражающие суть исследования: введение, основная часть и заключение, а также заголовки и подзаголовки. Реферат должен быть выполнен на одной стороне листа белой бумаги формата А4. Интервал межстрочный – полуторный (1,5). Цвет шрифта – черный. Гарнитура шрифта основного текста — Times New Roman. Кегль (размер шрифта) – 14. Размеры полей страницы (не менее): правое — 30 мм, верхнее, и нижнее, левое — 20 мм. Формат абзаца: полное выравнивание (по ширине). Отступ красной строки одинаковый по всему тексту, рекомендуется 1,25 см. Страницы должны быть пронумерованы с учётом титульного листа, который не обозначается цифрой. В работах могут использоваться цитаты, статистические материалы. Эти данные оформляются в виде сносок (ссылок и примечаний). Все сноски и подстрочные примечания располагаются на той же странице, к которой они относятся, нумерация сносок устанавливается заново на каждой странице.

Размер шрифта для названия главы – 16 (полужирный), подзаголовок — 14 (полужирный). Точка в конце заголовка, располагаемого посередине листа, не ставится. Заголовки не подчёркиваются. Оглавление (содержание) должно быть помещено в начале работы, а список литературы в конце реферата.

При выдаче заданий на самостоятельную работу используется дифференцированный подход к студентам. Перед выполнением студентами самостоятельной внеаудиторной работы преподаватель проводит инструктаж по выполнению задания, который включает: цель задания, его содержание, сроки выполнения, ориентировочный объем работы, основные требования к результатам работы, критерии оценки. В процессе инструктажа преподаватель предупреждает студентов о возможных типичных ошибках, встречающихся при выполнении задания. Инструктаж проводится преподавателем за счет объема времени, отведенного на изучение дисциплины.

Самостоятельная работа осуществляется индивидуально.

Контроль самостоятельной работы организуется в форме контроля со стороны преподавателя (текущий и промежуточный)

Текущий контроль осуществляется на практических занятиях, промежуточный контроль осуществляется на зачете в устной форме.

Критериями оценки результатов самостоятельной работы студента являются:

- уровень освоения студентом учебного материала;
- умения студента использовать теоретические знания при выполнении практических задач;
- сформированность умений;
- обоснованность и четкость изложения ответа;
- оформление материала в соответствии с требованиями.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При реализации различных видов учебной работы по дисциплине могут использоваться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

6.1. Образовательные технологии

Таблица 5 – Образовательные технологии, используемые при реализации учебных занятий

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Форма учебного занятия		
	Лекция	Практическое занятие, семинар	Лабораторная работа
Общее представление о проектной деятельности. Формирование команды. Коммуникации в проекте.	Лекция-диалог	Тематические дискуссии, анализ конкретных ситуаций.	Выполнение и отчет лабораторных работ
Генерация идей, оценка и выбор идеи проекта. Образ продукта проекта. Жизненный цикл проекта. Планирование проекта. Бюджет и риски.	Лекция-диалог	Тематические дискуссии, анализ конкретных ситуаций. Анализ конкретных ситуаций. Защита реферата	Выполнение и отчет лабораторных работ
Реализация проекта. Завершение проекта.	Лекция-диалог	Защита реферата. Выполнение теста	Выполнение и отчет лабораторных работ

Учебные занятия по дисциплине могут проводиться с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) интерактивном взаимодействии обучающихся и преподавателя в режимах offline в формах: лекций-презентаций, собеседования в режиме чат, форума, чата.

6.2. Информационные технологии

- 1) использование электронных учебников и сайтов Интернета в качестве источника информации;
- 2) использование возможностей электронной почты преподавателя (рассылка заданий, ответы на вопросы, ознакомление учащихся с оценками);
- 3) использование презентаций при проведении лекций и практических занятий.
- 4) при реализации различных видов учебной и внеучебной работы используются следующие информационные технологии: виртуальная обучающая среда (или система управления обучением LMS Moodle «Электронное образование») или иные информационные системы, сервисы и мессенджеры.

6.3. Программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

6.3.1. Программное обеспечение

Наименование программного обеспечения	Назначение
Adobe Reader	Программа для просмотра электронных документов
Платформа дистанционного обучения LMS Moodle	Виртуальная обучающая среда
Mozilla FireFox	Браузер
Microsoft Office 2013,	
Microsoft Office Project 2013, Microsoft Office Visio 2013	Пакет офисных программ
7-zip	Архиватор
Microsoft Windows 7 Professional	Операционная система
Kaspersky Endpoint Security	Средство антивирусной защиты
Google Chrome	Браузер
Far Manager	Файловый менеджер
Notepad++	Текстовый редактор
OpenOffice	Пакет офисных программ
Paint .NET	Растровый графический редактор
WinDjView	Программа для просмотра файлов в формате DJV и DjVu

6.3.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARKSQL НПО

«Информ-систем».

<https://library.asu.edu.ru>

Электронная библиотека «Астраханский государственный университет» собственной генерации на электронной платформе ООО «БИБЛИОТЕХ».

<https://biblio.asu.edu.ru>

Учетная запись образовательного портала АГУ (Регистрация в 905 аудитории. Пристрой)
 Электронная библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента».
 Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является
 электронной библиотечной системой, предоставляющей доступ через сеть Интернет к
 учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых
 договоров с правообладателями. Каталог в настоящее время содержит около 15000
 наименований.

www.studentlibrary.ru

Регистрация с компьютеров АГУ

Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru ООО «РУНЭБ» - крупнейший российский
 информационный портал. На платформе eLIBRARY.RU доступны электронные версии
 журналов. Доступ организован к 66 наименованиям журналов.

<http://elibrary.ru>

Регистрация с компьютеров АГУ

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

7.1. Паспорт фонда оценочных средств.

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)
 «Объектно-ориентированное программирование» проверяется сформированность у
 обучающихся компетенций, указанных в разделе 3 настоящей про- граммы. Этапность
 формирования данных компетенций в процессе освоения образова- тельной программы
 определяется последовательным освоением дисциплин (модулей) и прохождением
 практик, а в процессе освоения дисциплины (модуля) – последовательным достижением
 результатов освоения содержательно связанных между собой разделов, тем.

Таблица 6. Соответствие изучаемых разделов, результатов обучения и оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины (модуля)	Код контролируемой компетенции (компетенций)	Наименование оценочного средства
1	Тема 1: Основы программирования на Python	УК -1, УК-2	Выступления в ходе дискуссии доклад по теме реферата, выполнение теста
2	Тема 2: Структурирование и организация кода	УК -1, УК-2	Выступления в ходе дискуссии доклад по теме реферата, выполнение теста
3	Тема 3: Объектно-ориентированное программирование	УК -1, УК-2	Выступления в ходе дискуссии доклад по теме реферата выполнение теста
	Тема 4: Прикладное программирование в мехатронике и робототехнике	УК -1, УК-2	зачет

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Типы контроля для оценивания результатов обучения.

Для оценивания результатов обучения в виде *знаний* используются устные ответы на вопросы в ходе занятий, доклад по теме реферата.

Для оценивания результатов обучения в виде *умений и владений* используется на практическом занятии и при выполнении контрольной работы.

Таблица 7 – Показатели оценивания результатов обучения в виде знаний

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует глубокое знание теоретического материала, умение обоснованно излагать свои мысли по обсуждаемым вопросам, способность полно, правильно и аргументированно отвечать на вопросы, приводить примеры
4 «хорошо»	демонстрирует знание теоретического материала, его последовательное изложение, способность приводить примеры, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует неполное, фрагментарное знание теоретического материала, требующее наводящих вопросов преподавателя, допускает существенные ошибки в его изложении, затрудняется в приведении примеров и формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	демонстрирует существенные пробелы в знании теоретического материала, не способен его изложить и ответить на наводящие вопросы преподавателя, не может привести примеры

Таблица 8 – Показатели оценивания результатов обучения в виде умений и владений (при выполнении практических)

5 (90-100 баллов) «отлично»	- свободно применяет полученные знания при выполнении заданий; - выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий.
4 (70-89- балла) «хорошо»	выполнены требования к оценке «отлично», но допущены 2 – 3 недочета при выполнении заданий и студент может их исправить самостоятельно или при небольшой помощи преподавателя
3 (60-69 баллов) «удовлетворительно»	- работа выполнена не полностью, но объем выполненной части позволяет получить правильные результаты и выводы; - в ходе выполнения работы студент продемонстрировал слабые практические навыки, были допущены ошибки;
2 (0-59 баллов) «неудовлетворительно»	- работа выполнена не полностью и объем выполненной работы не позволяет сделать правильных выводов, у студента имеются лишь отдельные представления об изученном материале, большая часть материала не усвоена.

Критерии оценки рефератов

5 «отлично» (90-100 баллов)	- соответствие содержания выбранной теме; - отсутствие в тексте отступлений от темы; - соблюдение структуры работы, четка ли она и обоснована; - умение работать с научной литературой - вычленять проблему из контекста; умение оформлять научный текст (правильное применение и оформление ссылок, – составление библиографии); - умение правильно понять позицию авторов, работы которых использовались при
-----------------------------------	--

	<p>написании реферата;</p> <ul style="list-style-type: none"> - способность верно, без искажения передать используемый авторский материал; - соблюдение объема работы; - аккуратность и правильность оформления, а также технического выполнения работы.
<p>4 «хорошо» (70-89 баллов)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - соответствие содержания выбранной теме; - отсутствие в тексте отступлений от темы; - соблюдение структуры работы, четка ли она и обоснована; - умение работать с научной литературой - вычленять проблему из контекста; - возможны единичные ошибки при оформлении научного текста (неправильное применение и оформление ссылок, – составление библиографии); - умение правильно понять позицию авторов, работы которых использовались при написании реферата; - способность верно, без искажения передать используемый авторский материал; - соблюдение объема работы; - аккуратность и правильность оформления, а также технического выполнения работы.
<p>3 «удовлетворительно» (60-69 баллов)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - частичное соответствие содержания выбранной теме; - присутствие в тексте отступлений от темы; - умение работать с научной литературой - вычленять проблему из контекста; - ошибки при оформлении научного текста (неправильное применение и оформление ссылок, – составление библиографии); - затруднения в способности верно, без искажения передать используемый авторский материал; - соблюдение объема работы;
<p>2 «неудовлетворительно» (0-59 баллов)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - несоответствие содержания выбранной теме; - присутствие в тексте отступлений от темы; - несоблюдение структуры работы; - ошибки при оформлении научного текста (неправильное применение и оформление ссылок, – составление библиографии); - отсутствие умения правильно понять позицию авторов, работы которых использовались при написании реферата; - несоблюдение объема работы;

7.3. Контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся

№ разд	Наименование раздела дисциплины и темы	Содержание самостоятельной работы
1	Предпроектная стадия разработки мехатронной системы.	Предпроектные работы при создании изделия. Разработка технико-экономических предложений. Бизнес-план. Формирование критериев качества Подготовка к практическим занятиям.
2	Проектирование рабочих органов мехатронных машин	Проектирование захватных устройств. Подготовка к практическим занятиям.
3	Разработка аппаратных средств сбора и представления данных.	Проектирование датчиков состояния мехатронного устройства Подготовка к практическим занятиям. Работа над курсовым проектом.

4	Проектирование роботизированных технологических комплексов (РТК).	Проектирования РТК по исходным данным Подготовка к практическим занятиям. Работа над курсовым проектом.
---	---	--

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Форма работы
<p>Тема 1: Основы программирования на Python</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Что такое язык программирования Python и каковы его особенности? 2. Как установить и настроить среду разработки Python? 3. Каковы основные типы данных в Python и как их использовать? 	28	Устный опрос
<ol style="list-style-type: none"> 4. Как использовать операторы в Python для выполнения различных операций? 5. Как управлять потоком выполнения в Python с помощью условных операторов и циклов? 6. Как использовать функции в Python для организации и повторного использования кода? 7. Как работать с файлами в Python для чтения, записи и обработки данных? 8. Как использовать модули в Python для расширения функциональности программ? 9. Каковы основные принципы объектно-ориентированного программирования в Python? 10. Как использовать библиотеки Python для решения задач в различных областях, таких как обработка данных, машинное обучение и веб-разработка? 		

<p>Тема 2: Структурирование и организация кода</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Модули и пакеты: В чем разница между модулем и пакетом в Python? Как импортировать модули и пакеты различными способами (например, <code>import module</code>, <code>from module import name</code>, <code>import package.module</code>)? Приведите примеры. 2. Пространства имен: Что такое пространства имен (namespaces) в Python? Какие типы пространств имен существуют (локальное, глобальное, встроенное)? Как они влияют на доступность переменных? 3. Функции: Каковы основные принципы создания хороших функций? Что такое аргументы (позиционные, именованные, по умолчанию, <code>*args</code>, <code>**kwargs</code>)? Как использовать аннотации типов для функций? 4. Область видимости переменных: Что такое область видимости (scope) переменной? Как переменные, объявленные внутри функции, отличаются от переменных, объявленных вне функции? Что такое ключевое слово <code>global</code> и когда его следует использовать? 5. Классы и объекты: Что такое класс и объект в Python? Как создавать классы и объекты? Что такое атрибуты и методы? Как работает <code>self</code>? 	26	Устный опрос
Тема 3: Объектно-ориентированное программирование	28	Устный опрос

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Форма работы
<p>1. Классы и объекты:</p> <ul style="list-style-type: none"> • В чем разница между классом и объектом? • Как создать класс в Python? • Как создать экземпляр (объект) класса? • Что такое конструктор (<code>__init__</code>) и как его использовать? • Как обращаться к атрибутам и методам объекта? <p>2. Атрибуты и методы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Какие типы атрибутов существуют (атрибуты экземпляра, атрибуты класса)? • Как определить метод экземпляра? • Что такое метод класса (<code>@classmethod</code>) и как его использовать? • Что такое статический метод (<code>@staticmethod</code>) и как его использовать? • В чем разница между методами экземпляра, класса и статическими методами? <p>3. Инкапсуляция:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Что такое инкапсуляция и зачем она нужна? • Как реализовать инкапсуляцию в Python (используя соглашения об именовании <code>_</code> и <code>__</code>)? • Что такое геттеры и сеттеры (свойства) и как их использовать? 		
<p>Тема 4: Прикладное программирование в мехатронике и робототехнике</p> <p>1. Взаимодействие с оборудованием: Какие библиотеки Python используются для взаимодействия с аппаратным обеспечением (например, микроконтроллерами, сенсорами, моторами)? Приведите примеры и опишите их назначение (например, <code>pyserial</code>, <code>RPi.GPIO</code>, <code>smbus</code>).</p> <p>2. Работа с сенсорами: Как считывать данные с различных типов сенсоров (например, датчиков расстояния, температуры, освещенности) с помощью Python? Как обрабатывать и калибровать полученные данные?</p> <p>3. Управление моторами: Как управлять различными типами моторов (например,</p>	26	Устный опрос

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Форма работы
<p>DC-моторами, сервоприводами, шаговыми двигателями) с помощью Python? Какие методы управления используются (например, ШИМ, управление скоростью и положением)?</p> <p>4. Коммуникация: Какие протоколы коммуникации используются в мехатронике и робототехнике (например, UART, I2C, SPI, CAN)? Как реализовать обмен данными по этим протоколам с помощью Python?</p> <p>5. Управление в реальном времени: Как обеспечить управление в реальном времени с помощью Python? Какие проблемы могут возникнуть и как их решать (например, задержки, точность)?</p>		

Тема 1: Основы программирования на Python

Лабораторная работа 1: Введение в Python

Цель: Ознакомиться с основами языка программирования Python и научиться создавать простые программы.

Задачи:

- Установить и настроить среду разработки Python (например, IDLE или Jupyter Notebook).
- Создать простую программу для вывода текста на экран.
- Создать простую программу для ввода данных с клавиатуры.
- Написать программу для вычисления площади прямоугольника, запрашивая длину и ширину с клавиатуры.

Контрольные вопросы:

1. Как установить и настроить среду разработки Python?
2. Как создать новую программу на Python?
3. Как вывести текст на экран в программе на Python?
4. Как получить ввод с клавиатуры в программе на Python?
5. Как преобразовать строку в число в Python?
6. Как вычислить площадь прямоугольника, зная его длину и ширину?
7. Как использовать оператор print() для вывода результатов в Python?
8. Как использовать оператор input() для получения ввода с клавиатуры в Python?
9. Как использовать оператор int() для преобразования строки в число в Python?
10. Как использовать оператор * для умножения чисел в Python?

Лабораторная работа 2: Работа с типами данных и операторами **Задание:**

Разработать программу на Python, которая выполняет следующие действия:

1. **Ввод данных:** Запросить у пользователя ввод двух целых чисел и одного вещественного числа.
2. **Математические операции:** Выполнить следующие математические операции:
 - Сумму двух целых чисел.
 - Разность первого целого числа и второго целого числа.
 - Произведение двух целых чисел.
 - Частное от деления первого целого числа на второе целое число (с проверкой на деление на ноль).
 - Сумму всех трех чисел (целых и вещественного).

- Возведение первого целого числа в степень второго целого числа.
3. **Логические операции:**
 - Сравнить первое целое число со вторым целым числом (больше, меньше, равно).
 - Проверить, является ли первое целое число четным.
 - Проверить, является ли второе целое число положительным.
 - Проверить, выполняется ли условие: первое целое число больше 10 И второе целое число меньше 20.
 4. **Вывод результатов:** Вывести на экран результаты всех выполненных математических и логических операций в понятном и читаемом формате.
 5. **Преобразование типов:** Преобразовать вещественное число в целое число и вывести результат.

Контрольные вопросы:

1. **Типы данных:** Какие типы данных вы использовали в программе? Почему вы выбрали именно эти типы?
2. **Операторы:** Какие арифметические операторы вы использовали? Какие логические операторы вы использовали?
3. **Ввод данных:** Как вы получали ввод данных от пользователя? Какая функция для этого используется?
4. **Деление на ноль:** Как вы обработали ситуацию деления на ноль? Почему это важно?
5. **Форматированный вывод:** Как вы форматировали вывод результатов? Какие методы форматирования строк вы использовали?
6. **Преобразование типов:** Как вы преобразовали вещественное число в целое число? Какая функция для этого используется?
7. **Логические выражения:** Как вы составляли логические выражения для проверки условий?
8. **Приоритет операторов:** Как приоритет операторов влияет на порядок выполнения операций?
9. **Ошибки:** Какие ошибки могут возникнуть при выполнении программы? Как их можно избежать?
10. **Модификация:** Как бы вы модифицировали программу, чтобы она работала с тремя целыми числами и двумя вещественными числами?

Тема 2: Структурирование и организация кода

Лабораторная работа 3: Управление потоком выполнения Задание:

Разработать программу на Python, которая выполняет следующие действия:

1. **Ввод данных:** Запросить у пользователя ввод целого числа.
2. **Проверка числа:**
 - Используя условный оператор `if-elif-else`, проверить, является ли введенное число:
 - Положительным, отрицательным или нулем.
 - Четным или нечетным.
 - Делится ли на 3 без остатка.
 - Вывести соответствующие сообщения на экран.
3. **Цикл for:**
 - Используя цикл `for`, вывести все числа от 1 до введенного числа (включительно).
 - Если введенное число меньше 1, вывести сообщение об ошибке.
4. **Цикл while:**
 - Запросить у пользователя ввод чисел до тех пор, пока не будет введено отрицательное число.
 - Для каждого введенного числа (кроме отрицательного) вычислять его квадрат и выводить на экран.
5. **Комбинация циклов и условий:**
 - Запросить у пользователя ввод двух целых чисел (начало и конец диапазона).
 - Используя цикл `for` и условный оператор `if`, вывести все четные числа в заданном диапазоне.
 - Если начало диапазона больше конца, вывести сообщение об ошибке.

6. **Вывод результатов:** Вывести все результаты в понятном и читаемом формате.

Контрольные вопросы:

1. **Условные операторы:** Как работает оператор if-elif-else? В чем разница между if, elif и else?
2. **Цикл for:** Как работает цикл for? Как использовать range() для генерации последовательности чисел?
3. **Цикл while:** Как работает цикл while? В чем разница между циклами for и while?
4. **Условия в циклах:** Как использовать условные операторы внутри циклов?
5. **Бесконечный цикл:** Как можно создать бесконечный цикл? Как его прервать?
6. **Вложенные циклы:** Как работают вложенные циклы? Приведите пример использования вложенных циклов.
7. **Операторы break и continue:** Что делают операторы break и continue? Как они влияют на выполнение циклов?
8. **Обработка ошибок:** Как вы обрабатывали ошибки ввода данных (например, ввод нечислового значения)?
9. **Логические выражения:** Как вы составляли логические выражения для проверки условий в циклах и условных операторах?
10. **Модификация:** Как бы вы модифицировали программу, чтобы она выводила все простые числа в заданном диапазоне?

Лабораторная работа 4: Функции и модули Задание:

Разработать программу на Python, которая выполняет следующие действия:

1. Создание функций:

- Создать функцию calculate_area(length, width), которая принимает длину и ширину прямоугольника в качестве аргументов и возвращает его площадь.
- Создать функцию calculate_perimeter(length, width), которая принимает длину и ширину прямоугольника в качестве аргументов и возвращает его периметр.
- Создать функцию is_even(number), которая принимает целое число в качестве аргумента и возвращает True, если число четное, и False в противном случае.
- Создать функцию factorial(number), которая принимает целое неотрицательное число в качестве аргумента и возвращает его факториал.

2. Использование функций:

- Запросить у пользователя ввод длины и ширины прямоугольника.
- Вызвать функции calculate_area и calculate_perimeter с введенными значениями и вывести результаты на экран.
- Запросить у пользователя ввод целого числа.
- Вызвать функцию is_even с введенным числом и вывести сообщение о том, является ли число четным или нечетным.
- Запросить у пользователя ввод целого неотрицательного числа.
- Вызвать функцию factorial с введенным числом и вывести результат на экран.

3. Создание модуля:

- Создать отдельный файл geometry.py и поместить в него функции calculate_area и calculate_perimeter.
- В основной программе импортировать функции calculate_area и calculate_perimeter из модуля geometry.py.

4. **Вывод результатов:** Вывести все результаты в понятном и читаемом формате.

Контрольные вопросы:

1. **Функции:** Что такое функция? Зачем нужны функции?
2. **Аргументы и параметры:** В чем разница между аргументами и параметрами функции?

Возвращаемое значение: Как функция возвращает значение? Что происходит, если функция не возвращает значение?

Объектно-ориентированное программирование (ООП):

1. Что такое класс и объект в Python?
2. Что такое конструктор (__init__) и как его использовать?
3. Что такое атрибуты и методы класса?
4. Что такое self и как его использовать?

5. Что такое наследование и как его использовать?
6. Что такое переопределение методов?
7. Что такое полиморфизм и как он проявляется в Python?
8. Что такое метод super() и как его использовать?
9. Что такое инкапсуляция и как ее реализовать в Python?
10. Что такое абстрактные классы и интерфейсы?

Модули и библиотеки:

11. Что такое модуль и как его импортировать в Python?
12. Как создать свой собственный модуль?
13. Какие стандартные библиотеки Python вы знаете?
14. Как использовать библиотеку math?
15. Как использовать библиотеку random?
16. Как использовать библиотеку datetime?
17. Как использовать библиотеку os?
18. Как использовать библиотеку re для работы с регулярными выражениями?
19. Как использовать библиотеку json для работы с JSON-данными?

Как установить сторонние библиотеки с помощью pip?

Таблица 9. Примеры оценочных средств с ключами правильных ответов

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
Код и наименование проверяемой компетенции				
УК-1. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде				
1.	Задание закрытого типа	Какой датчик используется для измерения угловой скорости? а) Акселерометр б) Гироскоп в) Потенциометр г) Инкрементальный энкодер	б	2
2.		Что такое "мертвая зона" (deadband) в управлении роботом? а) Область, где робот не может двигаться из-за механических ограничений б) Диапазон значений входного сигнала, в котором система не реагирует на изменение сигнала в) Зона, где Wi-Fi сигнал с пульта управления недоступен г) Область неработоспособности датчика	б	2
3.		Какой закон управления является основой для следования по траектории? а) Закон управления по разомкнутому циклу б) Закон управления с обратной связью в) Релейный закон управления г) Импульсный закон управления	б	2
4.		Что такое ROS (Robot Operating System)? а) Операционная система	в	2

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		реального времени для микроконтроллеров б) Пакет программ для 3D-моделирования роботов в) Мета-операционная система, предоставляющая набор инструментов и библиотек для разработки ПО для роботов г) Специализированная операционная система для промышленных роботов KUKA		
5.		Какая из перечисленных структур кинематической схемы манипулятора является наиболее распространенной? а) Параллельная б) Декартова в) Цилиндрическая г) Антропоморфная (сочлененная)	г	2
6.	Задание открытого типа	Что такое кинематическая сингулярность манипулятора?	Это конфигурация манипулятора, в которой он теряет одну или несколько степеней свободы и не может двигаться в некотором направлении.	5
7.		Для чего используется преобразование координат в робототехнике?	Для пересчета координат точки или вектора из одной системы отсчета в другую, например, из системы координат схвата в мировую систему.	5
8.		Что такое динамика робота?	Это раздел механики, изучающий силы и моменты, вызывающие движение робота, в отличие от кинематики, изучающей само движение без учета причин.	5
9.		Каков основной принцип работы ультразвукового дальномера?	Он излучает ультразвуковой импульс и измеряет время, за которое эхо-сигнал возвращается от объекта, преобразуя его в расстояние.	5
10.		Что означает термин "телеметрия" применительно к мобильным роботам?	Это процесс дистанционного измерения и передачи данных о состоянии робота (заряд батареи, показания датчиков, положение) на станцию управления.	5

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
Код и наименование проверяемой компетенции УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений				
11.	Задание закрытого типа	Какой элемент робототехнической системы отвечает за преобразование электрической энергии в механическое движение? а) Сенсор б) Микропроцессор в) Привод (актюатор) г) Драйвер	в	2
12.		Что описывает кинематика робота? а) Силы, вызывающие движение б) Геометрию движения без учета причин, его вызывающих в) Алгоритмы управления г) Конструкцию корпуса	б	2
13.		Для чего используется датчик Холла в сервомоторе? а) Для измерения температуры мотора б) Для определения абсолютного положения вала в) Для измерения потребляемого тока г) Для защиты от перегрева	б	2
14.		Что такое "энкодер" в робототехнике? а) Устройство для шифрования данных б) Датчик, преобразующий механическое движение в электрические сигналы для определения положения или скорости в) Исполнительный механизм г) Устройство для передачи данных по радиоканалу	б	2
15.		Какая из перечисленных архитектур является стандартом для промышленных роботов? а) ROS б) Arduino в) PLC (Программируемый логический контроллер) г) Raspberry Pi	в	2
16.	Задание открытого типа	Что такое "обратная кинематика" в робототехнике?	Это вычисление значений обобщенных координат (углов в сочленениях)	5

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			манипулятора, необходимых для того, чтобы его схват занял заданное положение и ориентацию в пространстве.	
17.		Для чего используется силомоментное sensing (датчик усилия/момента)?	Для измерения сил и моментов, действующих на схват робота, что позволяет реализовать compliant control (адаптивное управление) и выполнять задачи, требующие "чувства прикосновения".	5
18.		Что такое SLAM в мобильной робототехнике?	Это процесс, при котором робот одновременно строит карту неизвестной среды и определяет свое местоположение на этой карте.	5
19.		Какая основная задача планирования траектории?	Определить последовательность промежуточных положений и ориентаций робота (или его схвата) между начальной и конечной точками, удовлетворяющую определенным ограничениям.	5
20.		В чем заключается принцип "ведущий-ведомый" (master-slave) в робототехнике?	Это метод управления, при котором оператор в реальном времени управляет движением робота-манипулятора ("ведомый") с помощью другого, часто меньшего, устройства ("ведущий").	5

Таблица 10 – Технологическая карта рейтинговых баллов по дисциплине (модулю)

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий / баллы	Максимальное количество баллов	Срок представления
Основной блок				
1.	<i>Устный опрос</i>	4/5	20	-
2.	<i>Защита реферата</i>	1/50	50	-
3.	<i>Тест</i>	2/10	20	
Всего			90	
Блок бонусов				
4.	<i>Посещение занятий</i>	5	5	-
5.	<i>Своевременное выполнение всех заданий</i>	5	5	-
Всего			10	

ИТОГО	100	
--------------	------------	--

Таблица 11. Система штрафов (для одного занятия)

Показатель	Балл
Опоздание (два и более)	-2
Не готов к практическому занятию	-2
Нарушение дисциплины	-2
Пропуски лекций без уважительных причин (за одну лекцию)	-2
Пропуски практических занятий без уважительных причин (за одно занятие)	-2
Не своевременное выполнение задания	-2
Нарушение техники безопасности	-1

При пересдаче экзамена (зачета) из рейтингового балла студента вычитается:

- первая пересдача – 5 баллов
- вторая пересдача – 10 баллов

Таблица 12. Шкала перевода рейтинговых баллов в итоговую оценку за семестр по дисциплине (модулю)

Сумма баллов	Оценка по 4-балльной шкале	
90–100	5 (отлично)	Зачтено
85–89	4 (хорошо)	
75–84		
70–74		
65–69	3 (удовлетворительно)	Не зачтено
60–64		
Ниже 60	2 (неудовлетворительно)	

При реализации дисциплины (модуля) в зависимости от уровня подготовленности обучающихся могут быть использованы иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации.

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

8.1. Основная литература

1. Шаповалов, В.М. Валковые течения неньютоновских жидкостей. - М. : Физматлит, 2011. - 168 с. - ISBN 978-5-9221-1352-6: 180-00 : 180-00.
2. Полетаев, В. А. Проектирование технологических процессов автоматизированной обработки лопаток турбин[Текст] / В. А. Полетаев, Е. В. Цветков// Вестник машиностроения. -2016. - № 6. - С. 27-30. - Библиогр.: с. 30 (2 назв.).
3. Гуров, А.М. Автоматизация технологических процессов : Учеб. пособ. - М. : Высш. шк., 1979. - 380 с. - 1-10.
4. Самойлова, Л.Н. Технологические процессы в машиностроении: Лабораторный практикум : учеб. пособие. - СПб.; М.; Краснодар : Лань, 2011. – 160 с. - (Учеб. для вузов. Спец. лит.). - ISBN 978-5-8114-1112-2: 339-90 : 339-90.
5. Виноградов, В.М. Технологические процессы ремонта автомобилей : рек. Федер. гос.учреждением "Федер. ин-т развития образования" в качестве учеб. Пособия для использ. вучеб.процессе образоват. учреждений, реализующих прогр. сред. проф. образования. Рег. номер рец.358 от 22 июня 2009 г. ФГУ "ФИРО". - 4-е изд. ; перераб. - М. : Академия, 2011. - 425, [7] с. : ил. - (Сред. проф. образование). - ISBN 978-5-7695- 7621-8: 727-11 : 727-11.
6. Основы автоматизации технологических процессов : учеб. для СПО. Рек. УМО среднего профессионального образования в качестве учебника для студентов образовательных учреждений среднего профессионального образования / А.В. Щагин [и др.]. - М. : Юрайт, 2016. - 163 с. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-9916-7670-0: 290-00 : 290-00.
7. Клуникова Ю.В., Моделирование конструкций и технологических процессов производства электронных средств [Электронный ресурс]: учебное пособие / Клуникова Ю. В. -Ростов н/Д :

Изд-во ЮФУ, 2018. - 124 с. - ISBN 978-5- 9275-2974-2 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785927529742.html>

8. Абуталипова А.Н., Моделирование и оптимизация химикотехнологических процессов и систем [Электронный ресурс] / - Казань : Издательство КНИТУ, 2016. - 248 с. - ISBN 978-5-7882-2020-8 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788220208.html>

9. Назаренко Г.И., Основы теории медицинских технологических процессов. Ч.2. Исследование медицинских технологических процессов на основе интеллектуального анализа данных [Электронный ресурс] / Назаренко Г. И., Осипов Г. С. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2006. - 144с. – ISBN 5-9221-0677-5 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5922106775.html>

8.2. Дополнительная литература

10. Сырецкий Г.А., Моделирование систем. Ч. 3 [Электронный ресурс] практикум / Г.А.

11. Сырецкий - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2011. - 38 с. - ISBN 978-5-7782-1614-3- Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778216143.html>

12. Заварухин С.Г., Математическое моделирование химико-технологических процессов и аппаратов [Электронный ресурс]: учебное пособие / Заварухин С.Г. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2017. - 86 с. - ISBN 978-5-7782-3284-6 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778232846.html>

14. Королёв М.А., Технология, конструкции и методы моделирования кремниевых интегральных микросхем: в 2 ч. Ч. 1: Технологические процессы изготовления кремниевых интегральных схем и их моделирование [Электронный ресурс] / М.А. Королёв [и др.]; под общей ред. чл.-корр. РАН проф. Ю.А. Чаплыгина. - 3-е изд. (эл.). - М. : БИНОМ, 2015. - 400 с.

15. - ISBN 978-5-9963-2904-5 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996329045.html>

16. Сырецкий Г.А., Автоматизация технологических процессов и производств :

17. лабораторный практикум. Ч. 1 [Электронный ресурс]: учеб.-метод, пособие / Г.А.Сырецкий - 18. Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2012. - 116 с. - ISBN 978-5- 7782-1987-8 - Режим

доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778219878.html>

19. Сырецкий Г.А., Автоматизация технологических процессов и производств [Электронный ресурс] / Сырецкий Г.А. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2015. - 114 с. - ISBN 978-5-7782-2750-7 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778227507.html>

20. Галяветдинов Н.Р., Основы автоматизированного проектирования изделий и технологических процессов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.Р. Галяветдинов. - Казань : Издательство КНИТУ, 2013. - 112 с. - ISBN 978-5-7882-1567-9 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788215679.html>

22. Трусова П.В., Введение в математическое моделирование [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Под ред. П.В. Трусова - М. : Логос, 2017. - 440 с. - ISBN 978-5-98704-637-1 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785987046371.html>

23. Рябченко С.В., Инновационные технологии в проектировании, строительстве и эксплуатации судов спецназначения [Электронный ресурс] / С.В. Рябченко, С.В. Тевлина - Архангельск : ИД САФУ, 2016. - 109 с. - ISBN 978-5-261-01124-8 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785261011248.html>

24. Глод О.Д., Использование автоматных моделей для описания экономических систем и процессов [Электронный ресурс] монография / Глод О.Д. - Ростов н/Д : Изд-во ЮФУ, 2017. - 192 с. - ISBN 978-5-9275-2434-1 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785927524341.html>

8.3. Интернет-ресурсы, необходимые для освоения дисциплины (модуля)

Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента». Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» является электронной библиотечной системой, предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Каталог в настоящее время содержит около 15000 наименований. www.studentlibrary.ru.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для проведения занятий по дисциплине имеются лекционные аудитории, оборудованные мультимедийной техникой с возможностью презентации обучающих материалов; аудитории для проведения семинарских и практических занятий, оборудованные учебной мебелью; библиотека с местами, оборудованными компьютерами, имеющими доступ к сети Интернет.

Рабочая программа дисциплины (модуля) при необходимости может быть адаптирована для обучения (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий) лиц с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов. Для этого требуется заявление обучающихся, являющихся лицами с ограниченными возможностями здоровья, инвалидами, или их законных представителей и рекомендации психолого-медико-педагогической комиссии. Для инвалидов содержание рабочей программы дисциплины (модуля) может определяться также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).