

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Марийский государственный университет»



УТВЕРЖДАЮ  
Помощник ректора по учебной работе  
М.И. Воронцова

(подпись)  
от «05» сентября 2022г.

Дополнительная общеобразовательная программа  
«Инженерная деятельность: введение в специальность»  
10 класс

Направленность: естественно-научная

Йошкар-Ола – 2022

Программа утверждена на заседании ученого совета Педагогического института.

Протокол № 1 от «22» сентября 2022 года.

Директор института \_\_\_\_\_ (Е.В. Кондратенко)

Программа утверждена на заседании ученого совета Института цифровых технологий.





Протокол № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 года.

Директор института \_\_\_\_\_ (Т.В. Сарычева)

Программа утверждена на заседании Учебно-методической совета ФГБОУ ВО «Марийский государственный университет».

Протокол № 1 от «22» сентября 2022 года

Составители программы:

Ф.И.О.,	Ученая степень, ученое звание	Должность	Место работы	Подпись
Курилева Н.Л.	канд. пед. наук, доцент	доцент	кафедра общеобразовательных дисциплин и методики их преподавания	
Кокурин М.М.	канд. физ.-мат. наук	доцент	кафедра математического анализа и теории функций	
Сазонов А.Р.		старший преподаватель	кафедры физики и материаловедения	
Падыганов К.Э.		работодатель преподаватель	кванториум «СОШ №29»	

Структурное подразделение, реализующее программу:

- Факультет общего и профессионального образования,
- Физико-математический факультет

Согласовано:

Начальник ЦДОУРО



## 1. Пояснительная записка

**1.1 Актуальность программы.** Дополнительная общеобразовательная программа Инженерная деятельность: введение в специальность» состоит из пяти модулей «Прикладная математика», «Прикладная физика», «Программирование», «Цикл научно-популярных лекций» и «Проектная деятельность». Каждый модуль предназначен для знакомства и вовлечения обучающихся 10-х классов в инженерные направления.

«Прикладная математика» предназначена для знакомства учащихся с современной математикой и её практическими приложениями. Актуальность данного модуля обусловлена большой ролью математического моделирования в разнообразных достижениях науки и техники, а также необходимостью профориентации школьников.

«Прикладная физика» предполагает дополнительное образование обучающихся в области астрономии, космонавтики, радиоэлектроники, принципов радиосвязи, а также освоение проектной и исследовательской деятельности. Модуль направлена на формирование у обучающихся интереса к развитию космической отрасли и космических технологий.

Модуль «Программирование на Python» знакомит обучающихся с основами программирования на языке Python, охватывает множество сфер применения этого языка что позволит ученикам набраться опыта в разработке разных приложений в том числе: чат ботов, нейросетей, парсеров и многое другое.

«Цикл научно-популярных лекций» знакомит обучающихся с преподавателями вуза, с их научной деятельностью в области инженерных направлений, а также с проектной и исследовательской деятельностью студентов, обучающихся на инженерных направлениях. Каждый модуль предполагает вовлечение обучающихся в проектную деятельность.

**1.2. Цели программы:** сформировать представление об инженерной деятельности, о различных ее направлениях, о важности математических, физических знаниях и умениях, а также о роли программирования и проектной деятельности в инженерных специальностях.

### 1.3. Задачи программы:

*Обучающие:*

- познакомить учащихся с основными разделами современной математики и их практическими приложениями;
- углубить знания школьного курса математики, физики, астрономии, прежде всего, связанные с понятием производной и его применениями;
- познакомить учащихся с системой компьютерных вычислений Maple и возможностями её применения в математическом моделировании, моделировании физических процессов и при решении разнообразных математических, физических, инженерных задач и задач связанных с космосом.
- изучения основных конструктивных элементов ракетной техники, принципов работы космических аппаратов,
- глубокое изучение астрофизических законов;
- изучение физики космических полетов.
- изучение основ программирования в инженерных разработках

*Развивающие:*

- сформировать интерес и мотивацию к изучению математики; физики, программирования
- развить и углубить навыки логического мышления;
- развить навыки самостоятельной исследовательской работы
- развитие интереса обучающихся к исследовательской и научно-технической деятельности; умения творчески подходить к решению поставленной задачи; умения самостоятельно ставить и решать задачи; фантазии и образного мышления

*Воспитательные:*

- способствовать формированию у учащихся научных взглядов на мир и место человечества в нём

- воспитание общей культуры личности подростка;
- воспитание умения работать в команде;
- воспитание целеустремленности в работе и творческое отношение к делу

#### **1.4 Планируемые результаты обучения:**

В результате обучающиеся будут

*знать:*

- основные разделы современной математики и их отдельные практические приложения;
- понятие производной, его строгое определение, физический и геометрический смысл;
- математические модели из различных разделов науки, использующие понятие производной;
- язык современной математики (в частности, язык кванторов);
- простейшие приёмы работы в системе компьютерных вычислений Maple;
- об астрофизических законах, углублённой истории космонавтики и современных подходах к освоению космоса,
- конструктивных особенностях космических аппаратов;
- типы и принцип действия ракетных двигателей и других конструктивных элементов космических аппаратов;
- основные принципы радиосвязи;
- основы радиоэлектроники;
- основы проектной деятельности в инженерных направлениях
- основы программирования

*уметь:*

- находить производную отдельных элементарных функций;
- строить математические модели реальных явлений с использованием понятия производной;
- использовать систему компьютерных вычислений Maple для решения отдельных математических задач;
- решать отдельные математические задачи с применением аппарата математического анализа;

*использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни:*

- для формирования собственного отношения к математике и интереса к дальнейшему изучению её отдельных разделов;
- для научного анализа окружающих явлений и процессов с помощью аппарата математического анализа и компьютерных вычислений.
- получать глубокое представление о моделировании и работе с проектами.
- различать типы реактивных двигателей,
- планировать и проводить экспериментальные исследования
- разрабатывать разные приложения, в том числе: чат ботов, нейросетей, парсеров и многое другое

**1.5. Категория обучающихся (возраст):** обучающиеся 10-ых классов образовательных организаций

**1.6. Форма обучения:** очная.

**1.7. Форма и режим занятий:** групповые занятия по 4 час 1 раз в неделю (1 полугодие), 3 часа в неделю (2 полугодие); индивидуальный или групповой проект – 1 час в неделю (2 полугодие).

**1.8. Продолжительность обучения**

Срок освоения программы составляет 120 часов.

## 2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

### 2.1. Учебный план

#### Модуль «Прикладная математика»

№ п/п	Наименование разделов (модулей) и тем	Всего о, час.	В том числе			
			лекции	практич. и лаборат. занятия	Самостоятель ная работа	Формы текущего контроля / аттестации
<b>1</b>	<b>Введение</b>	<b>1</b>	<b>1</b>			
1.1	Что такое прикладная математика	1	1			
<b>2</b>	<b>Производная и её применения</b>	<b>7</b>	<b>3</b>	<b>4</b>		<i>Тест</i>
2.1	Производная и её физический смысл	2	1	1		
2.2	Строгое определение производной. Предел и непрерывность функции	2	1	1		
2.3	Основы работы в системе компьютерных вычислений Maple	3	1	2		
<b>3</b>	<b>Математические беседы</b>	<b>22</b>		<b>22</b>		
<b>4</b>	<b>Проектная деятельность</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<i>Защита проекта</i>
4.1	Подготовка проекта	4	2	1	<b>1</b>	
4.2	Защита проекта	1				
	<b>Итого</b>	<b>35</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>2</b>	<b>Итоговое тестирование</b>

#### Модуль «Прикладная физика»

№ п/п	Наименование разделов (модулей) и тем	Всего, час.	В том числе			Формы текущего контроля / аттестации
			лекции	практич. и лаборат. занятия	Самостоят ельная работа	
<b>1</b>	<b>Космонавтика</b>	<b>13</b>	<b>8</b>	<b>5</b>		<b>тест</b>
1.1	Проблемный урок «Человек в космосе».	1	1			
1.2	Движение спутников в поле тяжести Земли. Скорости, траектории, энергия.	4	2	2		
1.3	Физические основы устройства и классификация ракетных двигателей (РД).	6	4	2		

1.4	Физические основы устройства систем охлаждения РД.	2	1	1		
<b>2</b>	<b>Основные принципы радиосвязи</b>	<b>8</b>	<b>8</b>			
2.1	Элементы теории волн. Волновые явления.	4	4			
2.2	Шкала электромагнитных волн.	2	2			
2.3	Организация радиосвязи.	2	2			
<b>3</b>	<b>Введение в радиоэлектронику</b>	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>1</b>		<i>Тест</i>
3.1	Электромагнитные явления	2	1	1		
3.2	Конденсатор и индуктивность в цепи переменного тока	2	2			
3.3	Полупроводниковые устройства	2	2			
3.4	Простейшие радиоэлектронные схемы	2	2			
<b>4</b>	<b>Проектная деятельность</b>	<b>5</b>	<b>2</b>		<b>3</b>	<i>Защита проекта</i>
4.1	Подготовка проекта	4	2		<b>2</b>	
4.2	Защита проекта	1			<b>1</b>	
	<b>Итого</b>	<b>34</b>			<b>3</b>	<i>Итоговое тестирование</i>

**«Программирование на Python»**

№ п/п	Наименование разделов (модулей) и тем	Всего, час.	В том числе			Формы текущего контроля / аттестации
			лекции	практич. и лаборат. занятия	Самостоятельная работа	
<b>1</b>	<b>Основы программирования на языке Python</b>	<b>29</b>	<b>11</b>	18		<i>тест</i>
1.1.	Объектно-ориентированное программирование: Основы	3	2	1		
1.2	Объектно-ориентированное программирование: Принципы	3	1	2		
1.3	Паттерны проектирования: Стратегия	3	1	2		
1.4	Паттерны проектирования: Адаптер	2	1	1		<i>Тест</i>
1.5	Запись и чтение файлов	2	1	1		
1.6	Редактирование изображений	3	1	2		<i>Тестовая программа</i>
1.7	Обнаружение и опознание лиц	3	1	2		
1.8	Обработка регулярных выражений	3	1	2		

1.9	Работа с сетевыми запросами	1		1		
1.10	Парсинг веб-страниц	3	1	2		<i>Веб-страница</i>
1.11	Создание телеграм бота	3	1	2		<i>бот</i>
<b>2</b>	<b>Проектная деятельность</b>	<b>5</b>	<b>2</b>		<b>3</b>	<b>Защита проекта</b>
2.1	Подготовка проекта	4	2		2	
2.2	Защита проекта	1			1	
	<b>Итого</b>	<b>34</b>	<b>13</b>	<b>18</b>	<b>3</b>	<b>Итоговое тестирование</b>

**«Цикл научно-популярных лекций»**

№ n/n	Наименование разделов (модулей) и тем	Всего, час.	В том числе			Формы текущего контроля / аттестации
			лекции	практич. и лаборат. занятия	Самостоятельная работа	
1	<b>Научно-популярные лекции преподавателей физико-математического факультета</b>	<b>4</b>	<b>4</b>			<b>Тест</b>
2	<b>Научно-популярные лекции преподавателей электро-энергетического факультета</b>	<b>4</b>	<b>4</b>			<b>Тест</b>
3	<b>Научно-популярные лекции преподавателей Института естественных наук и фармации</b>	<b>4</b>	<b>4</b>			<b>Тест</b>
<b>4</b>	<b>Проектная деятельность</b>	<b>6</b>	<b>2</b>		<b>4</b>	
4.1	Подготовка проекта	4	2		2	
4.2	Защита проекта	1				<b>Защита проекта</b>
	<b>Итого</b>	<b>18</b>	<b>14</b>		<b>4</b>	

**2.2 Календарный учебный график\***

Наименование модуля /раздела/ тем	Аудиторные занятия, час.							
	1 месяц	2 месяц	3 месяц	4 месяц	5 месяц	6 месяц	7 месяц	8 месяц
1 модуль «Прикладная математика»	4	4	4	3	4	4	4	2
2 модуль «Прикладная физика»	4	4	4	3	4	4	4	2
3 модуль «Программирование на Python»	4	4	4	3	4	4	4	2
4 модуль «Цикл научно-популярных лекций»	4	4	4					
Проектная деятельность				5	5	5	6	

\*Даты обучения будут определены в расписании занятий при наборе группы на обучение