

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



УТВЕРЖДАЮ

Демонстрирует ректора по учебной работе

Э.М. Воронцова

(подпись)

"" " сентября 2022г.

Дополнительная общеобразовательная программа  
«Инженерная деятельность: введение в специальность»  
11 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	
Падьганов К.Э.		работодатель преподаватель	кванториум «СОШ №29»	

Структурное подразделение, реализующее программу:

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

Составлено:  
качественно и точно



## 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 вуза.

«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 11-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	Самостоятел ьная работа	Формы текущего контроля / аттестации
<b>1</b>	<b>Введение</b>	<b>1</b>	<b>1</b>			
1.1	Прикладная математика и её возможности	1	1			
<b>2</b>	<b>Применения математического анализа в физике</b>	<b>11</b>	<b>5</b>	<b>6</b>		<i>тест</i>
2.1	Производная и интеграл, их физический и геометрический смысл	4	2	2		
2.2	Дифференциальные уравнения в физических теориях	4	2	2		
2.3	Моделирование физических законов в системе Maple	3	1	2		
<b>3</b>	<b>Математические беседы</b>	<b>18</b>	<b>10</b>	<b>8</b>		
<b>4</b>	<b>Проектная деятельность</b>	<b>5</b>	<b>2</b>		<b>3</b>	<b>Защита проекта</b>
4.1	Подготовка проекта	4	2		2	
4.2	Защита проекта	1			1	
	<b>Итого</b>	<b>35</b>	<b>18</b>	<b>14</b>	<b>3</b>	<b>Итоговое тестирование</b>

#### Модуль «Прикладная физика»

№ п/п	Наименование разделов (модулей) и тем	Всего, час.	В том числе			Формы текуще го контро ля / аттест ации
			лекции	практич. и лаборат. занятия	Самостоятел ьная работа	
<b>1</b>	<b>Космонавтика</b>	<b>13</b>	<b>8</b>	<b>5</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>		
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>	<b>Защита проекта</b>
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>	<b>Итоговое тестирование</b>

**«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>10</b>	17	2	
1.1.	Объектно-ориентированное программирование: Основы	2	1	1		
1.2	Объектно-ориентированное программирование: Принципы	3	1	2		
1.3	Паттерны проектирования:	3	1	2		

	Стратегия					
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	2			2	
1.10	Парсинг веб-страниц	3	1	2		<i>Тестовая программа</i>
1.11	Создание телеграм бота	3	1	2		<i>Тестовая программа</i>
<b>2</b>	<b>Проектная деятельность</b>	<b>5</b>	<b>2</b>		<b>3</b>	<i>Защита проекта</i>
2.1	Подготовка проекта	4	2		2	
2.2	Защита проекта	1			1	
	<b>Итого</b>	<b>34</b>			<b>5</b>	<i>Итоговое тестирование</i>

**«Цикл научно-популярных лекций»**

№ п/п	Наименование разделов (модулей) и тем	Всего, час.	В том числе			Формы текущего контроля / аттестации
			лекции	практич. и лаборат. занятия	Самостоятельная работа	
1	Научно-популярные лекции преподавателей физико-математического факультета	4	4			<i>Тест</i>
2	Научно-популярные лекции преподавателей электро-энергетического факультета	4	4			<i>Тест</i>
3	Научно-популярные лекции преподавателей Института естественных наук и фармации	4	4			<i>Тест</i>
<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				<i>Защита проекта</i>
	<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*