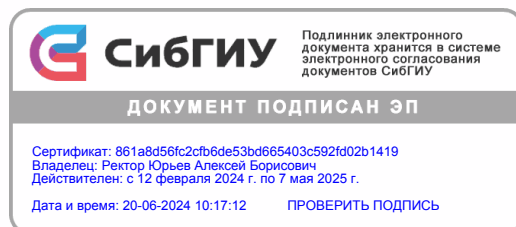


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Сибирский государственный индустриальный университет»

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе  
Е.С. Корнев  
подпись  
«          » 2024 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
«МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК»**

г. Новокузнецк  
2024



## Содержание

	Стр.
1 Общие положения.....	3
2 Характеристика дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы.....	3
3 Планируемые результаты обучения по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе.....	4
4 Содержание дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы.....	5
5 Оценивание результатов обучения по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе.....	7
6 Организационно-педагогические условия реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы.....	12
7 Применяемые механизмы оценки качества освоения дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы.....	15

## **1 Общие положения**

1.1 Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа (ДООП) разработана с учетом образовательных потребностей и интересов обучающихся и реализуется федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего образования «Сибирский государственный индустриальный университет» (СибГИУ).

ДООП представляет собой комплекс основных характеристик образования (объем, содержание, планируемые результаты) и организационно-педагогических условий, форм аттестации, который представлен в виде учебного плана, календарного учебного графика, оценочных и методических материалов, иных компонентов.

- 1.2 Нормативно-правовую основу разработки ДООП составляют:
- Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ;
  - Приказ Министерства просвещения Российской Федерации «об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» от 27 июля 2022г. № 629;
  - Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» от 28 сентября 2020 г. № 28;
  - Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации «О направлении информации» от 18 ноября 2015 г. № 09-3242;
  - Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей» от 11 декабря 2006 г. № 06-1844;
  - устав СибГИУ.

## **2 Характеристика ДООП**

2.1 Цель ДООП - совершенствование приобретенных учащимися знаний, формирование у обучающихся общепрофессиональных компетенций в процессе изучения математики для последующего применения в учебной и практической деятельности.

2.2 Задачи ДООП:

- систематизация, формализация и расширение знаний по основам математики;
- привитие навыков и культуры логического и математического мышления;

- формирование теоретической базы и практических умений и навыков для решения математических задач;
- формирование основ современной математической культуры.

2.3 Направленность ДООП – техническая.

2.4 Уровень сложности – базовый уровень.

2.5 Возрастная категория обучающихся 18 – 20 лет. Предполагаемое количество обучающихся в группе 15 – 20 человек.

2.6 Срок освоения ДООП – 2 недели.

Продолжительность обучения – 10 академических часов.

2.7 Режим занятий

Режим занятий регламентируется календарным учебным графиком, расписанием учебных занятий.

Учебные занятия могут проводиться в течение всего календарного года, включая каникулярное время. Продолжительность учебных занятий составляет 2 академических часа (1 час 30 минут).

Число учебных занятий в неделю – 5 раз в неделю.

Число и продолжительность учебных занятий в день – 1 занятие по 2 академических часа.

2.8 Форма обучения – очная.

### 3 Планируемые результаты обучения по ДООП

В результате освоения ДООП у обучающегося должны быть сформированы следующие личностные, метапредметные и предметные результаты.

#### **Личностные результаты:**

- сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;
- сформированность навыков сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности; осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов.

#### **Метапредметные результаты:**

- умение самостоятельно определять цели и составлять планы; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать учебную и внеучебную деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения целей; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;

– умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции другого, эффективно разрешать конфликты;

– готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;

– владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.

#### **Предметные результаты:**

– сформированность представлений о роли математических понятий и связанных с ними процессов в окружающем мире;

– владение навыками логического мышления и понимание необходимости формального математического описания задач;

– владение знанием основных математических понятий;

– владение умением понимать математические описания задач;

– владение умением анализировать математические задачи с использованием основных математических понятий;

– сформированность представлений о способах решений математических задач;

– владение навыками решения стандартных математических задач;

– сформированность представлений о математических моделях и необходимости анализа соответствия модели и моделируемого объекта (процесса).

## **4 Содержание ДООП**

### **Раздел 1. Основы теории комплексных чисел**

Тема 1.1 Определение комплексного числа. Геометрическое изображение комплексных чисел. Форма записи комплексных чисел.

Тема 1.2 Действия над комплексными числами.

### **Раздел 2. Элементы линейной алгебры**

Тема 2.1 Понятие матрицы. Действия над матрицами.

Тема 2.2 Определитель матрицы.

Тема 2.3 Обратная матрица. Ранг матрицы.

Тема 2.4 Системы линейных уравнений. Основные понятия.

Тема 2.5 Решение системы линейных уравнений методом Гаусса.

### **Раздел 3. Векторы и действия с ними**

Тема 3.1 Определение вектора. Операции над векторами, их свойства.

Тема 3.2 Вычисление скалярного, векторного и смешанного произведения векторов.

Тема 3.3 Приложения скалярного, векторного и смешанного произведения векторов.

#### **Раздел 4. Аналитическая геометрия на плоскости**

Тема 4.1 Уравнение прямой на плоскости.

Тема 4.2 Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой.

Тема 4.3 Линии второго порядка на плоскости. Уравнение окружности, эллипса, гиперболы и параболы на плоскости.

#### **Раздел 5. Дифференциальное исчисление функции одной действительной переменной**

Тема 5.1 Числовые последовательности. Предел функции. Свойства пределов.

Тема 5.2 Замечательные пределы, раскрытие неопределенностей.

Тема 5.3 Односторонние пределы, классификация точек разрыва.

Тема 5.4 Определение производной.

Тема 5.5 Производные и дифференциалы высших порядков.

Тема 5.6 Полное исследование функции. Построение графиков.

#### **Раздел 6. Интегральное исчисление функции одной действительной переменной**

Тема 6.1 Неопределенный и определенный интеграл и его свойства.

Тема 6.2 Вычисление определенных интегралов. Применение определенных интегралов.

#### **Раздел 7. Дифференциальное и интегральное исчисление функции нескольких действительных переменных**

Тема 7.1 Предел и непрерывность функции нескольких переменных.

Тема 7.2 Частные производные. Дифференцируемость функции нескольких переменных.

Тема 7.3 Производные высших порядков и дифференциалы высших порядков.

Тема 7.4 Двойные интегралы и их свойства.

Тема 7.5 Повторные интегралы.

Тема 7.6 Приложения двойных интегралов.

#### **Раздел 8. Обыкновенные дифференциальные уравнения**

Тема 8.1 Общее и частное решения дифференциальных уравнений. Задача Коши.

Тема 8.2 Дифференциальные уравнения 1-ого порядка.

Тема 8.3 Дифференциальные уравнения 2-ого порядка.

#### **Раздел 9. Теория рядов**

Тема 9.1 Определение числового ряда. Свойства рядов.

Тема 9.2 Функциональные последовательности и ряды.

Тема 9.3 Исследование сходимости рядов.

### **5 Оценивание результатов обучения по ДООП**

Контроль успеваемости обучающихся проводится по изученным разделам (темам) ДООП. Основными формами аттестации являются тестовые задания. Задания для проведения контроля успеваемости обучающихся описываются в материалах, отражающих учебно-методическое обеспечение проведения учебных занятий обучающихся по ДООП.

### **Рекомендации по оцениванию результатов тестирования обучающихся**

Тестирование проводится по изученным разделам (темам) для выявления уровня умений и знаний обучающегося, мотивирования обучающегося к активизации самостоятельной работы по усвоению учебного материала, выявления и устранения пробелов в знаниях, повышения дисциплины и организации учебной деятельности обучающегося.

Для тестирования используется 20 вопросов. В случае выбора неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного ответа – 1 балл.

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

Максимальный балл	Проходной балл	Оценка
20	не менее 18	отлично
17	не менее 14	хорошо
13	не менее 10	удовлетворительно
9	–	неудовлетворительно

### **Рекомендации по оцениванию устных ответов обучающихся**

С целью контроля и подготовки обучающихся к изучению нового раздела (темы) в начале лекции педагогическим работником проводится индивидуальный или фронтальный устный опрос по выполненным заданиям предыдущего раздела (темы).

#### **Критерии оценки:**

- правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);
- полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);
- сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
- логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);
- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);
- своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе);

- использование дополнительного материала;
- рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени).

Оценка «отлично» ставится, если обучающийся:

- полно и аргументировано отвечает по содержанию задания;
- обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, в том числе самостоятельно составленные;
- излагает материал последовательно и правильно.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1 – 2 ошибки, которые сам же исправляет.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но:

- излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;
- не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;
- излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «неудовлетворительно» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

Освоение ДООП завершается итоговым контролем обучающихся, проводимым в форме тестирования.

Итоговый контроль проводится на основе принципов объективности и независимости оценки качества подготовки обучающихся.

Оценка качества освоения ДООП проводится в отношении соответствия результатов освоения ДООП заявленным целям и планируемым результатам обучения.

Обучающимся, успешно освоившим ДООП и прошедшим итоговый контроль, выдается сертификат об освоении ДООП.

### **Содержание итогового контроля**

Тестирование проводится по изученным разделам (темам) ДООП. Для тестирования используется 20 вопросов из базы типовых тестовых заданий по изученным разделам (темам) ДООП. В случае выбора непра-



вильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного ответа – 1 балл.

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

Максимальный балл	Проходной балл	Оценка
20	не менее 18	отлично
17	не менее 14	хорошо
13	не менее 10	удовлетворительно
9	–	неудовлетворительно

**Перечень тестовых заданий для проведения итогового контроля:**

- Найти мнимую часть комплексного числа  $z = 5 - 3i$   
 а) 2                                      б) 3                                      в) 5                                      г) -3
- Найти модуль комплексного числа  $z = 3 - 4i$   
 а) 1                                      б) 3                                      в) 5                                      г) 4
- При каком  $x$  выполняется равенство  $\begin{vmatrix} 3 & x \\ 2 & 3 \end{vmatrix} = -3$ .  
 а) 6                                      б) 3                                      в) 5                                      г) -3
- Вычислить определитель  $\begin{vmatrix} 3 & 2 \\ 7 & 5 \end{vmatrix}$   
 а) 1                                      б) 3                                      в) 5                                      г) -1
- Найти скалярное произведение  $\vec{a} = (1; -2; 3)$  и  $\vec{b} = (2; -1; -3)$   
 а) 6                                      б) 18                                      в) -5                                      г) -8
- Найти большую полуось эллипса  $\frac{x^2}{16} + \frac{y^2}{9} = 1$ .  
 а) 16                                      б) 9                                      в) 3                                      г) 4
- Дана окружность  $(x - 3)^2 + (y + 4)^2 = 1$ . Найти расстояние ее центра от начала координат  
 а) 6                                      б) 3                                      в) 5                                      г) -3
- Найти расстояние между точками  $A(-2; 5)$  и  $B(1; 1)$   
 а) 5                                      б) 4                                      в) 3                                      г) 2
- Дана функция  $f(x) = x^2 - 2x + 3$ . Найти сумму корней уравнения  $f(x) = 3$   
 а) 6                                      б) 3                                      в) 2                                      г) -3
- Найти точку локального максимума функции  $y = x^3 - 12x$   
 а) 2                                      б) 1                                      в) -2                                      г) -6

11. Вычислить предел функции  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 9}{x - 3}$ .
- а) 6                                      б) 3                                      в) 7                                      г) 0
12. Вычислить интеграл  $\int_0^1 6x^2 dx$
- а) 4                                      б) 3                                      в) 2                                      г) 6
13. Если  $\int_0^1 f(x) dx = 3$  и  $\int_1^5 f(x) dx = 5$ , то интеграл  $\int_0^5 f(x) dx$  равен
- а) 6                                      б) 4                                      в) 8                                      г) 2
14. Найти значение функции  $z = \frac{7x+3y}{x^2+4y^2}$  в точке А(1; 1)
- а) 3                                      б) 4                                      в) 5                                      г) 2
15. Найти значение частной производной  $\frac{\partial z}{\partial x}$  функции  $z = x^2 y$  в точке М(1;1)
- а) 2                                      б) 1                                      в) 4                                      г) 3
16. Решить задачу Коши  $y' = 2x$ ,  $y(0) = 1$ . Определить значение решения в точке  $x = 1$
- а) 2                                      б) 3                                      в) 1                                      г) 4
17. Вычислить повторный интеграл  $\int_0^1 dx \int_0^2 y dy$
- а) 2                                      б) 3                                      в) 1                                      г) 4
18. Определить значение третьего члена ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} (2^n - n)$ .
- а) 4                                      б) 7                                      в) 5                                      г) 2
19. Найти сумму трех первых членов ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2(n+5)}{2^n}$ .
- а) 16                                      б) 19                                      в) 20                                      г) 14
20. Определить угловой коэффициент прямой  $4x + 2y + 5 = 0$
- а) 2,5                                      б) -5                                      в) -2                                      г) 4

## 6 Организационно-педагогические условия реализации ДООП

### 6.1 Требования к кадровым условиям реализации ДООП

Педагогическая деятельность по реализации ДООП осуществляется лицами, имеющими среднее профессиональное или высшее образование (в т.ч. по направлениям, соответствующим направлениям ДООП) и отвечающими квалификационным требованиям, указанным в Едином квалификационном справочнике должностей руководителей, специалистов и служащих, раздел «Квалификационные характеристики должностей работников образования», утвержденном приказом Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 26 августа 2010 г. № 761н, и (или) профессиональным стандартам.

В соответствии с Федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ к занятию педагогической деятельностью по ДООП могут привлекаться лица, обучающиеся по образовательным программам высшего образования по специальностям и направлениям подготовки, соответствующим направленности ДООП, и успешно прошедшие промежуточную аттестацию не менее чем за два года обучения.

## **6.2 Требования к материально-техническому обеспечению ДООП**

Университет располагает на праве собственности материально-техническим обеспечением образовательной деятельности (учебными аудиториями, оборудованием и техническими средствами обучения) для реализации ДООП.

Материально-техническое обеспечение ДООП включает учебные аудитории для проведения занятий всех видов, предусмотренных учебным планом, в том числе:

- учебную аудиторию для проведения лекций, оборудованную учебной доской, компьютерной техникой с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, акустической системой, экраном и мультимедийным проектором;

- учебную аудиторию для проведения практических занятий, оснащенный учебной доской;

- помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета;

- научно-техническую библиотеку СибГИУ с читальными залами и другие учебные аудитории.

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства.

## **6.3 Требования к учебно-методическому и информационному обеспечению ДООП**

Библиотечный фонд университета укомплектован печатными изданиями и (или) электронными изданиями по ДООП.

### **Литература:**

- 1 Данко, П. Е. Высшая математика в упражнениях и задачах : учебное пособие для вузов : в 2 ч. : Ч. 1 / П.Е. Данко, А.Г. Попов, Т.Я. Кожевникова, С.П. Данко. – 7-е изд., испр. – Москва : Оникс, Мир и образование, 2009. – 368 с. : ил.

2 Данко, П. Е. Высшая математика в упражнениях и задачах : учебное пособие для вузов : в 2 ч. Ч. 2 / П.Е. Данко, А.Г. Попов, Т.Я. Кожевникова. – 6-е изд. – Москва : ОНИКС 21 век, Мир и образование, 2003. – 416 с. : ил.

3 Письменный, Д. Т. Конспект лекций по высшей математике : полный курс / Д. Т. Письменный. – 14-е изд. – Москва : Айрис-Пресс, 2017. – 608 с. : ил.

**Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:**

1 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 – ]. – URL: <http://libr.sibsiu.ru>.

2 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 – ]. – URL: <http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

3 Консультант студента. Электронная библиотека технического ВУЗа : электронно-библиотечная система / ООО «Политехресурс». – Москва, [200 – ]. – URL: <http://www.studentlibrary.ru>. – Режим доступа: для авторизир. Пользователей.

4 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Инженерно-технические науки»] / ООО «Издательство Лань». – Санкт-Петербург, [200 – ]. – URL: <http://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

5 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство Юрайт». – Москва, [200 – ]. – URL: <https://urait.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

6 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 – ]. – URL: <http://www.biblioclub.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

7 Электронно-библиотечная система IPRbooks : [коллекции: «Дошкольная педагогика. Педагогика школы», «Педагогика. Образование»] / ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа». – Москва, [200 – ]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

8 Электронная библиотека УМЦ ЖДТ : [коллекция «Эксплуатация железных дорог»] / ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте». – Москва, [2013 – ]. – URL: <https://umczdt.ru/books/>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

9 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 – ]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа: по подписке.

**Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:** 7-Zip, ABBYY FineReader 11, Kaspersky Endpoint Security, Microsoft Office 2007, Microsoft Office 2010, Microsoft Windows 7.

### **Базы данных и информационно-справочные системы:**

1 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 – ]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 – ]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.

3 Система ГАРАНТ : электронный периодический справочник / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 – ]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

4 Электронный реферативный журнал (ЭлРЖ) : база данных / ВИНТИ РАН. – Москва, [200 – ]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.

### **7 Применяемые механизмы оценки качества освоения ДООП**

Оценка качества освоения ДООП проводится в отношении:

– соответствия результатов освоения ДООП заявленным целям и планируемыми результатам обучения;

– соответствия процедуры (процесса) организации и осуществления ДООП установленным требованиям к структуре, порядку и условиям реализации образовательных программ;

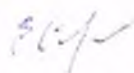
– способности университета результативно и эффективно выполнять деятельность по предоставлению образовательных услуг.

Оценка качества освоения ДООП проводится в формах внутреннего мониторинга и внешней независимой оценки качества образования.

В соответствии с ДП СМК 8.3-5.0-2021 «Система менеджмента качества. Порядок разработки и реализации дополнительных общеобразовательных программ» оценка качества освоения ДООП включает контроль успеваемости обучающихся, в т.ч. итоговый контроль, с указанием конкретных форм аттестации; оценочных средств, включающих тесты, вопросы, задания, средства и методы оценки, позволяющие оценить результаты обучения по ДООП.

Разработана:

Ст. преподаватель кафедры ПМИИ



Сараханова Е.В.

Согласована:

Директор Института  
дополнительного образования



Морин С.В.

Руководитель Центра  
довузовской подготовки



Ключанцева Н.В.

