

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ  
Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Механико-математический факультет

УТВЕРЖДАЮ

Декан механико-математического факультета

Захаров А.М.



2021 г.

**Программа производственной практики**  
**Проектно-технологическая практика**

**Направление подготовки магистратуры**

01.04.02 - ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА

**Профиль подготовки магистратуры**

«Математическая физика и современные компьютерные технологии»

**Квалификация (степень) выпускника**

Магистр

**Форма обучения**

очная

Саратов,

2021 год

Статус	ФИО	Подпись	Дата
Преподаватель-разработчик	Бутерин С.А.		18.03.21
Председатель НМК	Тышкевич С.В.		18.03.21
Заведующий кафедрой	Юрко В.А.		18.03.21
Специалист учебного управления			

## **1. Цели производственной практики «Проектно-технологическая практика»**

Основной целью производственной практики «Проектно-технологическая практика» является приобретение студентами навыков работы в коллективе, который решает одну или несколько глобальных задач. Предполагается, что практиканту будет предложена локальная задача, указаны подходы к ее решению или методы ее решения.

Производственная «Проектно-технологическая» практика проводится в 4-м семестре (6 недель). К этому времени магистранты прослушали все курсы, выполнили лабораторные и практические занятия и способны использовать все полученные знания, умения и навыки. По итогам практики предусмотрен отчет по практической подготовке и зачет с оценкой.

## **2. Тип (форма) производственной практики «Проектно-технологическая практика» и способ ее проведения.**

Типом производственной практики «Проектно-технологическая практика» является: практика, направленная на получение профессиональных навыков и опыта профессиональной деятельности.

Способ проведения производственной практики «Проектно-технологическая практика»: стационарная. Практика проводится на базе выбранного обучающимся предприятия в соответствии с профилем обучения, либо на базе структурного подразделения вуза (факультет, кафедра, вычислительный центр).

## **3. Место производственной практики «Проектно-технологическая практика» в структуре ООП магистратуры**

Производственная практика «Проектно-технологическая практика» относится к обязательной части Блока 2 «Практики» учебного плана ООП по направлению подготовки 01.04.02 - Прикладная математика и информатика, профилю «Математическая физика и современные компьютерные технологии». Индекс Б2.О.02(П).

Производственная практика является обязательной для всех студентов. Она является промежуточным звеном между теоретическим образованием и практическими навыками магистранта.

На практике предполагается знакомство студентов с курсами «Современные проблемы прикладной математики и информатики», «Современные компьютерные технологии», «Введение в теорию целых функций и спектральные задачи», «Приближенные методы решения уравнений 1-го рода», «Нелинейные волны», «Непрерывные математические модели», «Методы решения интегральных уравнений», «Дискретные математические модели», «Методы регуляризации некорректно поставленных задач», «Обобщенные функции».

#### 4. Результаты обучения по производственной практике «Проектно-технологическая практика»

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	Результаты обучения
<p><b>УК-1</b> Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий</p>	<p><b>1.1_М.УК-1.</b> Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними.</p>	<p><b>Знать:</b> Методы разрешения проблемных ситуаций в своей области деятельности; <b>Уметь:</b> выявлять связи между различными составляющими проблемной ситуации; <b>Владеть:</b> Навыками анализа проблемной ситуации.</p>
	<p><b>1.2_М.УК-1.</b> Осуществляет поиск алгоритмов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации. Определяет в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей детальной разработке. Предлагает способы их решения.</p>	<p><b>Знать:</b> Стандартные алгоритмы выхода из типичных проблемных ситуаций; <b>Уметь:</b> определять вопросы, подлежащие детальной разработке; <b>Владеть:</b> Навыками поиска источников информации, необходимой для выхода из проблемной ситуации.</p>
	<p><b>1.3_М.УК-1.</b> Разрабатывает стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности</p>	<p><b>Знать:</b> Основы планируемой деятельности и роли ее участников; <b>Уметь:</b> разрабатывать стратегии достижения цели; <b>Владеть:</b> Навыками оценки результатов предпринимаемых шагов, необходимых для достижения цели.</p>
<p><b>УК-2</b> Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</p>	<p><b>1.1_М.УК-2.</b> Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы, формулируя цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные</p>	<p><b>Знать:</b> Актуальность и значимость обозначенной модели; <b>Уметь:</b> формулировать цель и задачи проекта; <b>Владеть:</b> Навыками разработки концепцию проекта в рамках обозначенной модели.</p>

	сферы их применения.	
	<b>1.2_М.УК-2.</b> Способен видеть результат деятельности и планировать последовательность шагов для его достижения. Формирует план-график реализации проекта и план контроля за его выполнением.	<b>Знать:</b> Принципы формирования плана-графика реализации проекта; <b>Уметь:</b> намечать последовательность шагов для достижения результата; <b>Владеть:</b> Навыками контроля за выполнением проекта.
	<b>1.3_М.УК-2.</b> Организует и координирует работу участников проекта, способствует конструктивному преодолению возникающих разногласий и конфликтов, обеспечивает работу команды необходимыми ресурсами.	<b>Знать:</b> Фронт работ каждого участника проекта; <b>Уметь:</b> организовывать и координировать работу участников проекта; <b>Владеть:</b> Навыками преодоления разногласий между членами команды.
	<b>1.4_М.УК-2.</b> Представляет публично результаты проекта (или отдельных его этапов) в форме отчетов, статей, выступлений на научно-практических семинарах и конференциях.	<b>Знать:</b> Ожидаемые результаты проекта; <b>Уметь:</b> выступать на научно-практических семинарах и конференциях; <b>Владеть:</b> Навыками составления отчетов и написания статей.
	<b>1.5_М.УК-2.</b> Предлагает возможные пути (алгоритмы) внедрения в практику результатов проекта (или осуществляет его внедрение).	<b>Знать:</b> Методику определения результатов проекта; <b>Уметь:</b> находить пути внедрения результатов проекта; <b>Владеть:</b> Навыками составления алгоритмов внедрения.
<b>ПК-3</b> Способен проектировать программное обеспечение и управлять развитием информационных систем	<b>1.1_М.ПК-3.</b> Анализирует требования к ПО, разрабатывает технические спецификации на программные компоненты и их взаимодействие.	<b>Знать:</b> знает программные компоненты и принципы их взаимодействия; <b>Уметь:</b> проводить анализ требований к ПО <b>Владеть:</b> Навыками разработки технических спецификаций
	<b>2.1_М.ПК-3.</b> Проектирует программное обеспечение, составляет инструкцию по использованию ПО.	<b>Знать:</b> Возможности ПО; <b>Уметь:</b> составлять инструкции по использованию ПО; <b>Владеть:</b> Навыками

		проектирования ПО.
	<b>3.1_М.ПК-3.</b> Разрабатывает регламент по обновлению версий ПО и контролирует процесс обновления.	<b>Знать:</b> Основы работы ПО; <b>Уметь:</b> составлять регламент по обновлению версий ПО; <b>Владеть:</b> Навыками контроля процесса обновления ПО.
	<b>4.1_М.ПК-3.</b> Оценивает качество, надежность и информационную безопасность ИС в процессе эксплуатации прикладных ИС.	<b>Знать:</b> Основы информационной безопасности ИС; <b>Уметь:</b> оценить качество и надежность ИС; <b>Владеть:</b> Навыками эксплуатации ИС.
<b>ПК-4</b> Способен создавать (модифицировать) и сопровождать информационные системы, автоматизирующие задачи организационного управления и бизнес-процессы в организациях различных форм собственности с целью повышения эффективности деятельности организаций.	<b>1.1_М.ПК-4.</b> Понимает возможности применения программного обеспечения и технических средств для организационного управления бизнес-процессами.	<b>Знать:</b> Потребности в программном обеспечении для организации бизнес-процессов; <b>Уметь:</b> делать выбор среди альтернативных программ, решающих конкретную задачу; <b>Владеть:</b> Навыками использования современного программного обеспечения.
	<b>2.1_М.ПК-4.</b> Применяет программное обеспечение и технические средства для организационного управления бизнес-процессами.	<b>Знать:</b> Возможности применения современного программного обеспечения и технических средств; <b>Уметь:</b> управлять бизнес-процессами; <b>Владеть:</b> Навыками организации бизнес-процессов.
	<b>3.1_М.ПК-4.</b> Имеет практический опыт применения программного обеспечения и технических средств для организационного управления бизнес-процессами.	<b>Знать:</b> Возможные последствия неудачного выбора технических средств; <b>Уметь:</b> предотвращать последствия некорректной работы программного обеспечения; <b>Владеть:</b> Навыками оценки рисков, возникающих в связи неправильным выбором программного обеспечения и технических средств.
<b>ПК-5</b> Способен создавать и	<b>1.1_М.ПК-5.</b> Использует основные методы	<b>Знать:</b> Основные методы проектирования

<p>исследовать математические модели с учетом возможностей современных информационных технологий и программирования и применять их в различных отраслях производства.</p>	<p>проектирования и производства программного продукта, принципы построения, структуры и приемы работы с инструментальными средствами, поддерживающими создание программных продуктов и программных комплексов, их сопровождения, администрирования и развития</p>	<p>производства программного продукта;  <b>Уметь:</b> сопровождать, администрировать и развивать программные комплексы;  <b>Владеть:</b> Приемами работы с инструментальными средствами, поддерживающими создание программных продуктов.</p>
	<p><b>2.1_М.ПК-5.</b> Использует методы проектирования и производства программного продукта, принципы построения, структуры и приемы работы с инструментальными средствами, поддерживающими создание программного продукта.</p>	<p><b>Знать:</b> Методы проектирования и производства программного продукта;  <b>Уметь:</b> использовать методы проектирования и производства программного продукта;  <b>Владеть:</b> Навыками работы с инструментальными средствами, поддерживающими создание программного продукта.</p>
	<p><b>3.1_М.ПК-5.</b> Применяет на практике указанные выше методы и технологии.</p>	<p><b>Знать:</b> Практические аспекты применения методов проектирования и производства программного продукта  <b>Уметь:</b> применять на практике методы проектирования и производства программного продукта;  <b>Владеть:</b> Практическими навыками работы с инструментальными средствами, поддерживающими создание готового программного продукта.</p>
	<p><b>4.1_М.ПК-5.</b>  Выполняет фундаментальные и прикладные работы поискового, теоретического и</p>	<p><b>Знать:</b> Принципы определения технических характеристик новой техники;  <b>Уметь:</b> выполнять фундаментальные и прикладные работы в</p>

	экспериментального характера с целью определения технических характеристик новой техники в определенные сроки	заданные сроки; <b>Владеть:</b> Навыками выполнения фундаментальных и прикладных работ теоретического и экспериментального характера.
<b>ПК-6</b> Способен формировать стратегию информатизации процессов и создавать прикладные информационные системы в соответствии со стратегией развития предприятий	<b>1.1_М.ПК-6.</b> Выделяет основные аспекты информатизации процессов предприятия	<b>Знать:</b> Основные процессы предприятия; <b>Уметь:</b> выделять основные аспекты информатизации процессов предприятия; <b>Владеть:</b> Навыками анализа процессов предприятия.
	<b>2.1_М.ПК-6.</b> Анализирует необходимость изменений в процессах и разрабатывает стратегию для создания прикладной ИС подразделений предприятий	<b>Знать:</b> Основные аспекты работы подразделений предприятия; <b>Уметь:</b> анализировать необходимость изменений в процессах предприятия; <b>Владеть:</b> Навыками создания прикладной ИС.
	<b>3.1_М.ПК-6.</b> Управляет эффективностью работы команды.	<b>Знать:</b> Цели и задачи командного взаимодействия; <b>Уметь:</b> анализировать эффективность работы команды; <b>Владеть:</b> Навыками управления эффективностью работы команды.
	<b>4.1_М.ПК-6.</b> Организует и управляет проведением научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, определенных созданием конкурентоспособной наукоемкой продукции	<b>Знать:</b> Характеристики создаваемой продукции; <b>Уметь:</b> организовывать проведение научных исследований; <b>Владеть:</b> Навыками оценки конкурентоспособности.
	<b>5.1_М.ПК-6.</b> Руководит разработкой комплексных проектов на всех стадиях и этапах выполнения работ	<b>Знать:</b> Методику разработки комплексных проектов; <b>Уметь:</b> планировать этапы выполнения работ; <b>Владеть:</b> Навыками руководства проведением научных исследований.
	<b>6.1_М.ПК-6.</b>	<b>Знать:</b> Принципы работы

	Управляет ресурсами автоматизированных систем управления производством	автоматизированных систем управления производством; <b>Уметь:</b> оценивать ресурсы автоматизированных систему управления производством; <b>Владеть:</b> Навыками управления производством.
--	--	---

### 5. Структура и содержание производственной практики «Проектно-технологическая практика».

Общая трудоемкость практики составляет 9 зачетных единиц, 324 часа. Продолжительность производственной (проектно-технологической) практики – 6 недель (4-й семестр).

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды учебной работы на практике, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)	Форма текущего контроля
1	Место локальной задачи в общем проекте. Изучение теоретического материала.	54	Консультации
2	Самостоятельная разработка оригинального алгоритма решения задачи.	108	Консультации
3	Разработка альтернативного алгоритма и/или программы на языке высокого уровня	108	Консультации
4	Подготовка отчета	54	Консультации. Отчет по практической подготовке
<b>Промежуточная аттестация (4 семестр)</b>			<b>Дифф. зачет</b>
<b>ИТОГО за 4 семестр (324 ч.)</b>		<b>324</b>	

### Содержание производственной практики «Проектно-технологическая практика».

1. Получение индивидуального задания и определение места поставленной локальной задачи в рамках общего проекта. Изучение теоретического материала.

2. Самостоятельная разработка оригинального алгоритма решения задачи предполагает адаптацию алгоритма к решению конкретной задачи, а также реализацию данного алгоритма на языке высокого уровня. Проведение вычислительных экспериментов.

3. Разработка альтернативного алгоритма и/или программы на языке высокого уровня. Сравнение результатов вычислительных экспериментов.

4. Подготовка отчета по практической подготовке.

## **Формы проведения производственной практики «Проектно-технологическая практика».**

Форма проведения «Проектно-технологической практики»: камеральная. Практика проводится на предприятии или в организации, располагающей бытовыми помещениями, соответствующими действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении научно-производственных работ.

## **Место и время проведения производственной практики «Проектно-технологическая практика».**

Место производственной практики, исходя из условий ее прохождения, выбирается, как правило, на предприятиях и в организациях, расположенных на территории г. Саратова и Саратовской области. Допускается проведение практики в структурных подразделениях университета.

Время прохождения производственной практики – в течение 4 семестра (6 недель).

### **Формы промежуточной аттестации (по итогам практики).**

Форма отчетности по итогам практики – отчет по практической подготовке и отзыв руководителя с места прохождения практики.

Отчет по практической подготовке содержит указание целей и постановку задач практики, подробное описание задач практики, методов их решения и полученных результатов с анализом этих результатов в форме заключения (выводов).

Отзыв содержит оценку личностных и рабочих качеств практиканта, степень выполнения поставленных перед ним задач и подписывается руководителем предприятия по месту прохождения практики.

Форма аттестации – отчет (дифференцированный зачет) перед комиссией, состоящей из сотрудников кафедры и имеющей в своем составе руководителя практики от кафедры.

## **6. Образовательные технологии, используемые на производственной практике «Проектно-технологическая практика».**

В зависимости от характера выполняемой работы обучающийся должен использовать научно-исследовательские и научно-производственные технологии, связанные с использованием специального программного обеспечения и оборудования предприятия или организации по месту прохождения практики.

Практика осуществляется путем участия обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Обучающиеся продолжают формировать профессиональные умения и навыки проектирования программного обеспечения и управления развитием информационных систем; создания и исследования математических моделей с учетом возможностей современных информационных технологий и

программирования; создания и сопровождения информационных системы, автоматизирующих задачи организационного управления, полученные при прохождении Научно-исследовательской работы, Технологической практики, при практической подготовке по Дисциплинам по выбору Б1.В.ДВ.1, Б1.В.ДВ.3, Б1.В.ДВ.5.

Прохождение практической подготовки формирует способность проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты самостоятельно и в составе научного коллектива; использовать методы проектирования и производства программного продукта; навыки работы с инструментальными средствами, поддерживающими создание программного продукта; делать выбор среди альтернативных программ, решающих конкретную задачу. Обучающиеся продолжают формировать профессиональные умения и навыки при написании магистерской работы.

Примеры профессиональных действий при прохождении практической подготовки: использование современного программного обеспечения; разработка технических спецификаций; работа с инструментальными средствами, поддерживающими создание программного продукта; использование методов проектирования и производства программного продукта; проведение научных исследований; оформление результатов научно-исследовательских работ.

Важным аспектом формирования безбарьерной среды для обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов является характер складывающихся у них отношений с руководителями, преподавателями и другими студентами. При этом законодательство обеспечивает инвалидам и лицам с ОВЗ право на недопущение их дискриминации во всех сферах жизни, в т.ч. при получении профессионального образования.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов в зависимости от категории заболевания программа производственной практики адаптирована электронными методическими рекомендациями, предусматривает индивидуальные консультации по курсу, адаптированное тестирование, индивидуальные формы промежуточной аттестации (индивидуальное собеседование, решение проблемных ситуаций, подготовка и защита индивидуальных проектов, презентаций и т.д.).

## **7. Учебно-методическое обеспечение производственной практики «Проектно-технологическая практика».**

Подготовлены теоретические рекомендации по темам, рекомендованным на производственную практику. По окончании практики проводится итоговый семинар.

### **Рекомендуемые темы производственной «Проектно-технологической» практики**

1. Обратная задача Штурма-Лиувилля на конечном интервале
2. Решения Йоста и Биркгофа для дифференциальных уравнений второго порядка
3. Спектральный анализ операторов Штурма-Лиувилля на полуоси

4. Обратные задачи для интегро-дифференциальных операторов
5. Спектральный анализ пучков дифференциальных операторов второго порядка
6. Применение современных компьютерных технологий при исследовании задач математической физики
7. Исследование непрерывных математических моделей, приводящих к интегральным уравнениям первого рода
8. Обратная задача рассеяния для оператора Штурма-Лиувилля на оси
9. Метод обратной задачи для интегрирования нелинейных уравнений математической физики
10. Компактные (вполне непрерывные операторы). Теоремы Фредгольма
11. Обобщенные функции и их приложения в математической физике
12. Обратные задачи для операторов Штурма-Лиувилля на геометрических графах
13. Обратные задачи для дифференциальных пучков
14. Обратная задача рассеяния для оператора Штурма-Лиувилля на графе-звезде
15. Обратная задача для интегральных операторов
16. Прямые и обратные трансмиссионные задачи для уравнения Штурма-Лиувилля
17. Интерполяция целых функций и смежные вопросы дискретизации
18. Методы регуляризации для интегральных уравнений первого рода
19. Непрерывные и дискретные математические модели, приводящие к обратным задачам спектрального анализа
20. Обратные узловы задачи в математической физике

### **Оценочные средства по практической подготовке**

#### **Семестр 4**

По итогам практической подготовки составляется письменный отчет. Студенты представляют на кафедру отчеты о практической подготовке в печатной и электронной форме, оформленные в соответствии с правилами и требованиями, установленными Университетом. После проверки и предварительной оценки этих отчетов руководителями практической подготовки (с их подписью) студенты устно отчитываются по практике. Основными целями отчета являются:

- краткое изложение теоретических и практических основ изученных ранее результатов, использованных в ходе прохождения практической подготовки;
- формализация и детальное изложение разработок, осуществленных студентом в ходе прохождения практической подготовки;
- выводы, полученные в результате выполнения работ по практической подготовке.

Типовой отчет по практике включает следующие разделы:

- 1) титульный лист с наименованием темы работы, выполненной на практике;

- 2) введение с обоснованием актуальности изучаемой задачи, формулировкой целей работы, ее кратким содержанием и возможных применений;
- 3) постановка задачи, построение ее математической модели и теоретическое обоснование решения задачи;
- 4) разработка алгоритма решения рассматриваемой задачи;
- 5) реализация алгоритма на одном из языков программирования и проверка правильности программы на конкретном примере;
- 6) список литературы, использованной при работе и цитированной в отчете;
- 7) приложения с основными текстами программы и результатами выполнения программы (если они есть).

## 8. Данные для учета успеваемости студентов в БАРС

Таблица 1.1 Таблица максимальных баллов по видам учебной деятельности

1	2	3	4	5	6	7	8	
Семестр	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Автоматизированное тестирование	Другие виды учебной деятельности	Промежуточная аттестация	Итого
4	0	0	0	30	0	30	40	<b>100</b>

### Программа оценивания учебной деятельности студента в 4 семестре

#### Лекции

Не предусмотрены.

#### Лабораторные занятия

Не предусмотрены.

#### Практические занятия

Не предусмотрены.

#### Самостоятельная работа

В самостоятельную работу входит: выяснение места локальной задачи в общем проекте, поиск в математических базах данных литературы по изучаемой проблеме, изучение теоретического материала, разработка рекомендованного алгоритма решения задачи, разработка программы на языке высокого уровня, подготовка отчета.

Контроль выполнения самостоятельной работы в течение одного семестра - от 0 до 30 баллов.

Критерии оценки:

- менее 25% – 0 баллов;
- от 25% до 50% – 10 баллов;
- от 51% до 75% – 20 баллов;
- от 76% до 100% – 30 баллов.

### **Автоматизированное тестирование**

Не предусмотрено

### **Другие виды учебной деятельности**

Консультации с руководителем практики по вопросам: изучение теоретического материала, необходимого для решения поставленных задач, создание алгоритмов решения практических задач с их последующей программной реализацией, проведение вычислительного эксперимента по отладке программ и анализу результатов их работы, оформление отчета по производственной практике.

Письменный отчет по производственной практике.

Анализ результатов практической подготовки проводится по следующим параметрам:

1. объем и качество выполненной работы;
2. качество аналитического отчета, выводов и предложений;
3. соблюдение сроков выполнения работы;
4. самостоятельность, инициативность, творческий подход к работе;
5. своевременность представления и качество отчетной документации.

Критерии оценки:

- менее 25% – 0 баллов;
- от 25% до 50% – 10 баллов;
- от 51% до 75% – 20 баллов;
- от 76% до 100% – 30 баллов.

### **Промежуточная аттестация**

Формой промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины в 4 семестре является *дифференцированный зачет*. Форма отчетности по итогам практики письменный отчет и его защита на кафедре.

На прохождение аттестации студенту отводится 30 минут.

*При проведении промежуточной аттестации*

*ответ на «отлично» / «зачтено» оценивается от 33 до 40 баллов;*

*ответ на «хорошо» / «зачтено» оценивается от 23 до 32 баллов;*

*ответ на «удовлетворительно» / «зачтено» оценивается от 10 до 22 баллов;*

*ответ на «неудовлетворительно» / «не зачтено» оценивается от 0 до 9 баллов.*

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента в 4 семестре по производственной практике составляет **100** баллов.

Таблица 2.2 Таблица пересчета полученной студентом суммы баллов по производственной практике «Проектно-технологическая практика» в оценку (дифф. зачет):

от 90 до 100 баллов	«отлично» / «зачтено»
от 75 до 89 баллов	«хорошо» / «зачтено»
от 50 до 74 баллов	«удовлетворительно» / «зачтено»
от 0 до 49 баллов	«не удовлетворительно» / «не зачтено»

Оценка по производственной практике выставляется с учетом выполнения поставленной задачи и, при необходимости, умения разрабатывать программу на языке высокого уровня по заданному алгоритму.

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение производственной практики «Проектно-технологическая практика»

### а) литература

1. Юрко В.А. Введение в теорию обратных спектральных задач. М.: Физматлит, 2007, 384с. (19 экз.) ✓
2. Привалов И.И. Введение в теорию функций комплексного переменного [Электронный ресурс]: - 15-е изд., стер. - СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2009. ✓  
[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=322](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=322)



### б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. Операционная система Windows 7, или более поздняя версия
2. Microsoft Office Word,
3. Microsoft Office Excel,
4. Microsoft Office PowerPoint.
5. Электронный реферативный журнал AMS Mathematical Reviews:  
<http://www.ams.org/mathscinet>
6. Электронный реферативный журнал Zentralblatt MATH: <http://zbmath.org>
7. Международный архив электронных научных публикаций: <http://arxiv.org/>

## **10. Материально-техническое обеспечение производственной практики «Проектно-технологическая практика»**

Рабочее место математика со стационарным компьютером высокой производительности и необходимое программное обеспечение, позволяющее работать в среде Mathematica, MatLab, C++, C#.

Практика проводится на базе лаборатории вычислительных методов, кафедры математической физики и вычислительной математики и в других структурных подразделениях университета: научно-образовательный математический центр «Математика технологий будущего», Образовательно-научный институт наноструктур и биосистем, Управление цифровых и информационных технологий или на предприятиях и в организациях, расположенных на территории г. Саратова и Саратовской области.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 01.04.02 - Прикладная математика и информатика и профилю подготовки «Математическая физика и современные компьютерные технологии».

Автор: к.ф.-м.н., доцент кафедры математической физики и вычислительной математики Бутерин С.А.

Программа одобрена на заседании кафедры математической физики и вычислительной математики от 18 марта 2021 года, протокол № 9.

**Учебно-методическое и информационное обеспечение производственной практики**

**Рекомендуемая литература**

1. Юрко В.А. О восстановлении операторов Штурма-Лиувилля на графах. // Математические заметки. т.79, вып.4, 2006, 619–630.
2. Бондаренко Н.П. Необходимые и достаточные условия разрешимости обратной задачи для матричного оператора Штурма-Лиувилля // Функциональный анализ и его приложения. 2012. Т.46. №1. С. 65-70.
3. Бутерин С.А. О восстановлении сверточного возмущения оператора Штурма–Лиувилля по спектру // Дифференциальные уравнения, т.46, №1 (2010), 146–149.
4. Ignatiev M. and Yurko V. Numerical methods for solving inverse Sturm-Liouville problems // Results in Mathematics 52 (2008), 63-74.
5. Скляр В.П. О точной константе в неравенстве Маркова для веса Лагерра // Математический сборник, т. 200, №6 (2009), 109–118.
6. Хромова Г.В. Об оценках погрешности приближенных решений уравнений первого рода // Доклады Академии Наук. 2001. Т.378. №5. С. 605-609.