

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

## Рабочая программа практики

Вид	практика
Тип	Научно-исследовательская деятельность

Код и наименование направления подготовки (специальности): **09.06.01**

**Информатика и вычислительная техника**

Направленность (профиль, специализация): **Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ**

Форма обучения: **очная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	профессор	А.А. Цхай
Согласовал	Зав. кафедрой «ВМ»	Г.М. Полетаев
	Декан ФИТ	А.С. Авдеев
	руководитель ОПОП ВО	А.А. Цхай

г. Барнаул

## 1. ВИД, ТИП, СПОСОБ и ФОРМА ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

**Вид:**

**Тип:** Научно-исследовательская деятельность

**Способ:** стационарная и (или) выездная

**Форма проведения:** путем чередования с реализацией иных компонентов образовательной программы в соответствии с календарным учебным графиком и учебным планом

**Форма реализации:** практическая подготовка

## 2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ ПРАКТИКИ

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
УК-1	Способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	методы анализа; состояние современных научных достижений в исследуемой области; методы генерирования идей	делать анализ знаний по широкому спектру достижений современной науки и техники, адаптировать данные знания к своей профильной научной дисциплине	методами анализа научных достижений в исследуемой области; методами генерирования идей
УК-2	Способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки	особенности современного этапа развития науки; соотношение классических и неклассических методов научного исследования; перспективы научно-технического прогресса; развитие науки как социального института	проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные; применять теоретические методы исследования к специализированным разработкам	универсальными общелогическими, теоретическими, эмпирическими методами исследования; классическими и неклассическими методами научного познания
УК-3	Готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	грамматические явления иностранного языка, характерные для научного текста; основную терминологию на иностранном языке соответствующего направления подготовки	участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач; вычленять смысловые блоки, выделять основные мысли и устанавливать логические связи в научном тексте;	навыками отбора и критической оценки иноязычной информации при работе с иноязычными источниками; навыками устного и письменного обмена информацией на иностранном языке

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
			исключать избыточную информацию при чтении иноязычного научного текста; понимать содержание монологической и диалогической речи на иностранном языке в рамках общенаучной и профессионально-ориентированной тематики	
УК-4	Готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках	речевые структуры устной и письменной научной и профессиональной речи; основные правила коммуникативного поведения в ситуациях межкультурного научного и профессионального общения	делать устные сообщения, доклады и презентации на профессиональные темы и принимать участие в их обсуждении; аннотировать и реферировать иноязычные тексты по направлениям научного исследования; активно использовать иноязычные информационные ресурсы	навыками выступления на государственном и иностранном языках по тематике профиля научной подготовки; навыками работы с мировыми информационными ресурсами
УК-5	Способностью следовать этическим нормам в профессиональной деятельности	этические нормы в профессиональной деятельности; формы защиты авторских прав	вести научную дискуссию, правильно оформлять в тексте ссылки на чужие работы	навыками применения этических норм в профессиональной деятельности, ведения научного диалога
УК-6	Способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	требования к собственной профессиональной деятельности; основы научной организации труда	применять требования к профессиональной деятельности при планировании профессионального и личностного роста научного работника и педагога в области математического моделирования, численных методов и комплексов	формами и приемами формирования рационального образа жизни, навыками постановки задач исследования и составления плана выполнения научной работы

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
			программ; критически оценивать свои достоинства и недостатки; намечать пути и выбирать средства собственного профессионального и личностного роста	
ОПК-1	Владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности	теоретические основания, актуальные проблемы и тенденции развития соответствующей научной области и области профессиональной деятельности	результаты новейших исследований и публикации в ведущих профессиональных журналах в выбранной сфере специализации	существующие междисциплинарные связи и возможности использования экономического инструментария при проведении исследований на стыке наук
ОПК-2	Владением культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий	основные базы данных, электронные библиотеки и др. электронные ресурсы, необходимые для реализации научных проектов, организации исследовательской, проектной и иной деятельности, соответствующей научной области и области профессиональной деятельности	презентовать свои разработки широкой научной и профессиональной аудитории	осуществлять взаимодействие (сотрудничество) с авторитетными научно-исследовательскими или образовательными центрами
ОПК-3	Способностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности	методы и методики моделирования, оптимизации и принятия решений в области профессиональной деятельности	разрабатывать и применять новые модели и методы исследования в области профессиональной деятельности, выполнять адаптацию моделей и анализ их адекватности.	методами моделирования, оптимизации, принятия решений, планирования натурального эксперимента, адаптации и анализа адекватности моделей в выбранной области исследования
ОПК-4	Готовностью организовать работу исследовательского коллектива в области профессиональной	методологию и методики научного исследования в области	планировать весь комплекс научных исследований, необходимых на	навыками планирования работ по срокам, организации

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
	деятельности	профессиональной деятельности по профилю «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»	ка- ком-либо этапе, организовать и планировать индивидуальные исследования каждого участника научного коллектива, обеспечить контроль выполнения всех планов, обобщать полученные результаты	публикаций и внедрения полученных результатов методами моделирования, оптимизации, принятия решений, планирования натурального эксперимента, адаптации и анализа адекватности моделей в выбранной области исследования
ОПК-5	Способностью объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях	основные результаты исследований и разработок по теме диссертации в области профессиональной деятельности по профилю «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»	объективно оценивать результаты исследований и разработок в области профессиональной деятельности по профилю «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»	навыками оценки результатов исследований и разработок по теме диссертации в области профессиональной деятельности по профилю «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»
ОПК-6	Способностью представлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности на высоком уровне и с учетом соблюдения авторских прав	основные принципы представления полученных результатов научно-исследовательской деятельности на высоком уровне и с учетом соблюдения авторских прав	представлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности на высоком уровне и с учетом соблюдения авторских прав	представления полученных результатов научно-исследовательской деятельности на высоком уровне и с учетом соблюдения авторских прав
ОПК-7	Владением методами проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов в области профессиональной деятельности	основные методы проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов в области профессиональной деятельности по профилю	проводить патентные исследования в области профессиональной деятельности по профилю «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»	навыками патентования в области профессиональной деятельности по профилю «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
		«Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»		
ПК-1	способность к применению математического моделирования, численных методов и комплексов программ для решения научных и технических, фундаментальных и прикладных проблем	возможности применения математических и численных методов в области профессиональной деятельности по профилю «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»	проводить научные исследования в области профессиональной деятельности по профилю «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»	современными компьютерными технологиями для реализации математических моделей в области профессиональной деятельности по профилю «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»
ПК-2	способность проводить комплексные исследования научных и технических проблем с применением современных технологий математического моделирования и вычислительного эксперимента	математическое, информационное, техническое, программное, организационное и правовое обеспечение в области профессиональной деятельности по профилю «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»	проводить комплексные исследования научных и технических проблем с применением современных технологий математического моделирования и эксперимента	навыками развития методов исследования в области профессиональной деятельности по профилю «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»
ПК-3	способность выполнять теоретические исследования процессов создания, накопления и обработки информации, включая анализ и создание моделей данных и знаний, языков их описания и манипулирования, разработку новых математических методов и средств поддержки интеллектуальной обработки данных	методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении теоретических задач интеллектуальной обработки данных в области профессиональной деятельности по профилю «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»	анализировать альтернативные варианты решения теоретических задач интеллектуальной обработки данных и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов в области профессиональной деятельности по профилю «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»	навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению теоретических задач интеллектуальной обработки данных в области профессиональной деятельности по профилю «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
		программ»		комплексы программ»
ПК-4	способность владеть основными методами построения математических моделей реальных объектов и вырабатывать на их основе практические рекомендации	современные методы построения математических моделей, возникающих при решении задач анализа реальных объектов, а также актуальные способы разработки практических рекомендаций	применять современные методы построения математических моделей, возникающих при решении задач анализа реальных объектов, а также актуальные способы разработки практических рекомендаций	навыками выбора современных методов построения математических моделей, возникающих при решении задач анализа реальных объектов, а также актуальных способов разработки практических рекомендаций
ПК-5	готовность к преподавательской деятельности в области профессиональных дисциплин по профилю "Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ"	технологии, теорию и структуру ИТ-средств; современные формы, методы, средства обучения в области профессиональных дисциплин по профилю «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»	разрабатывать методические материалы занятий, тестовые материалы по математическому моделированию, численным методам и комплексам программ; продуктивно использовать современные формы, методы и средства обучения при проведении занятий в области профессиональных дисциплин по профилю «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»	современными методами и средствами обучения и оценки образовательных результатов при проведении занятий в области профессиональных дисциплин по профилю «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»

### 3. ОБЪЕМ ПРАКТИКИ

Общий объем практики – 140 з.е. (93 1/3 недель)

### 4. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

Семестр: 1

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Разделы (этапы) практики	Содержание этапа практики

1.Инструктаж по технике безопасности(2ч.) {беседа} (2ч.)[1]	
2.Первичный анализ предмета исследований {творческое задание} {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (970ч.)[1,5]	Актуальность работы. Связь темы диссертации с государственными программами. Цель исследования. Объект и предмет исследования. Назначение, классификация, требования к предмету исследования. Тенденции развития предмета исследования по доступным источникам.

**Семестр: 2**

**Форма промежуточной аттестации: Зачет**

Разделы (этапы) практики	Содержание этапа практики
2.Анализ состояния вопроса {творческое задание} {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (936ч.)[1,3]	Анализ теоретических исследований. Формулировка научной гипотезы и задач исследования. Выбор подхода

**Семестр: 3**

**Форма промежуточной аттестации: Зачет**

Разделы (этапы) практики	Содержание этапа практики
3.Теоретические исследования (творческое задание) {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (828ч.)[4,7]	Математическое моделирование объекта исследования: допущения и ограничения; концептуальная и математическая постановка задачи; проверка корректности

**Семестр: 4**

**Форма промежуточной аттестации: Зачет**

Разделы (этапы) практики	Содержание этапа практики
4.Теоретические исследования {творческое задание} {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (936ч.)[5,7]	обоснование метода решения модели; алгоритмы моделирования



Семестр: 5

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Разделы (этапы) практики	Содержание этапа практики
5.Реализация численного алгоритма {творческое задание} (504ч.)[6,10]	Кодирование и верификация

Семестр: 6

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Разделы (этапы) практики	Содержание этапа практики
6.Рабочий этап численного моделирования {творческое задание} (324ч.)[2,5,7]	Подготовка входной информации для численного моделирования. Проведение содержательных расчетов

Семестр: 7

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Разделы (этапы) практики	Содержание этапа практики
7.Анализ полученных результатов {творческое задание} (540ч.)[2,6,8,9]	Обработка и представление результатов

## **5. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ПРАКТИКИ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ**

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	LibreOffice
2	Windows
3	Антивирус Kaspersky

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные
-----	---

	<b>системы</b>
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы ( <a href="http://Window.edu.ru">http://Window.edu.ru</a> )
2	Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. ( <a href="http://нэб.рф/">http://нэб.рф/</a> )

## **6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И РЕСУРСОВ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ**

### а) основная литература

1. Комлацкий, В. И. Планирование и организация научных исследований : учебное пособие / В. И. Комлацкий, С. В. Логинов, Г. В. Комлацкий. – Ростов-на-Дону : Феникс, 2014. – 208 с. : схем., табл. – (Высшее образование). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=271595> (дата обращения: 26.06.2023). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-222-21840-2. – Текст : электронный.

2. Основы научных исследований и патентоведение : учебно-методическое пособие : [16+] / сост. В. А. Вальков, В. А. Головатюк, В. И. Кочергин, С. Г. Щукин. – Новосибирск : Новосибирский государственный аграрный университет, 2013. – 228 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=230540> (дата обращения: 26.06.2023). – Текст : электронный.

3. Прокофьев, Г. Ф. Основы прикладных научных исследований при создании новой техники / Г. Ф. Прокофьев, Н. Ю. Микловцик ; Северный (Арктический) федеральный университет им. М. В. Ломоносова. – Архангельск : Северный (Арктический) федеральный университет (САФУ), 2014. – 171 с. : схем., табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=312308> (дата обращения: 26.06.2023). – Библиогр.: с. 102-103. – ISBN 978-5-261-00920-7. – Текст : электронный.

### б) дополнительная литература

4. Аверченков, В. И. Основы математического моделирования технических систем : учебное пособие : [16+] / В. И. Аверченков, В. П. Федоров, М. Л. Хейфец. – 4-е изд., стер. – Москва : ФЛИНТА, 2021. – 271 с. : схем., ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=93344> (дата обращения: 26.06.2023). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9765-1278-8. – Текст : электронный.

<td valign='top'><img src='//i

5. Иванов, В. В. Математическое моделирование : учебное пособие : [16+] / В. В. Иванов, О. В. Кузьмина ; Поволжский государственный технологический университет. – Изд. 2-е, испр. и доп. – Йошкар-Ола : Поволжский государственный технологический университет, 2022. – 116 с. : схем., табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=696353> (дата обращения: 26.06.2023). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-8158-2246-7. – Текст : электронный.

6. Сахарова, Л. В. Математическое моделирование в условиях неопределенности : учебное пособие : [16+] / Л. В. Сахарова ; Ростовский государственный экономический университет (РИНХ). – Ростов-на-Дону : Издательско-полиграфический комплекс РГЭУ (РИНХ), 2017. – 102 с. : табл., граф. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=567423> (дата обращения: 26.06.2023). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7972-2363-4. – Текст : электронный.

7. Эльберг, М. С. Имитационное моделирование : учебное пособие : [16+] / М. С. Эльберг, Н. С. Цыганков. – Красноярск : Сибирский федеральный университет (СФУ), 2017. – 128 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=497147> (дата обращения: 26.06.2023). – Библиогр.: с. 124-125. – ISBN 978-5-7638-3648-6. – Текст : электронный.

#### **в) ресурсы сети «Интернет»**

8. Открытая база ГОСТов [Электронный ресурс]: офиц.сайт.- Электрон. дан.- Режим доступа: <http://standartgost.ru/>

9. ФИПС. Федеральный институт промышленной собственности: [сайт] . URL: <https://www1.fips.ru/>

10. Единое окно доступа к образовательным ресурсам [Электронный ресурс]: офиц. сайт.- Электрон.дан. - Режим доступа: <http://window.edu.ru/>

## **7. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ**

**Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы.**

При организации практики АлтГТУ или профильные организации предоставляют оборудование и технические средства обучения в объеме, позволяющем выполнять определенные виды работ, указанные в задании на практику.

Практика для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов проводится с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

## **8. ФОРМЫ ОТЧЕТНОСТИ ПО ПРАКТИКЕ**

Оценка по практике выставляется на основе защиты студентами отчетов по практике. При защите используется фонд оценочных материалов, содержащийся в программе практики. К промежуточной аттестации допускаются студенты, полностью выполнившие программу практики и представившие отчет.

Сдача отчета по практике осуществляется на последней неделе практики. Для преддипломной практики – не позднее дня, предшествующего началу государственной итоговой аттестации.

Формой промежуточной аттестации по практике является зачет с оценкой.