

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»**

---

**«УТВЕРЖДАЮ»**

И.о. проректора по учебной работе

\_\_\_\_\_ С.Н. Филатов

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**«УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА: ОЗНАКОМИТЕЛЬНАЯ ПРАКТИКА»**

**Направление подготовки 15.03.02 Технологические машины и  
оборудование**

**Профиль подготовки «Технологические машины и оборудование  
производства высокотемпературных функциональных материалов»**

**Квалификация – бакалавр**

**РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО**  
На заседании Методической комиссии  
Ученого совета  
РХТУ им. Д.И. Менделеева  
«25» мая 2022 г.

Председатель \_\_\_\_\_ Н.А. Макаров

**Москва 2022 г.**

Программа составлена доцентом кафедры химической технологии керамики и огнеупоров М. А. Варганян.

Программа рассмотрена и одобрена на совместном заседании кафедр химической технологии керамики и огнеупоров и химической технологии композиционных и вяжущих материалов факультета технологии неорганических веществ и высокотемпературных материалов «13» мая 2022 г., протокол № 14.

## 1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) для направления подготовки бакалавров 15.03.02 Технологические машины и оборудование по профилю «Технологические машины и оборудование производства высокотемпературных функциональных материалов», рекомендациями Методической комиссии Ученого совета и накопленным опытом преподавания дисциплин профиля кафедрами химической технологии керамики и огнеупоров и химической технологии композиционных и вязущих материалов РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Программа относится к обязательной части учебного плана, к блоку 2 «Практики» и рассчитана на сосредоточенное прохождение в 4 семестре обучения. Программа предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области неорганического материаловедения, в том числе в области физикохимии и технологии тугоплавких неорганических и силикатных материалов.

**Цель практики** – получение студентами общих представлений об основных пределах технологии высокотемпературных функциональных материалов (ВФМ), знакомство с работой предприятий и технологических линий по изготовлению изделий из этих материалов, а также получение первичных профессиональных умений и навыков путем самостоятельного творческого выполнения задач, поставленных программой практики.

**Задачами практики** являются формирование у обучающихся знаний для решения фундаментальных и прикладных задач в области технологии тугоплавких неорганических и силикатных материалов, формулирования цели и задач научного исследования, применения методов математического анализа при обработке результатов научного эксперимента.

Способ проведения практики: стационарная/выездная. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

## 2 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

Проведение практики «Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе умений и навыков научно-исследовательской деятельности» (далее – учебная практика) при подготовке бакалавров по направлению 15.03.02 Технологические машины и оборудование, профиль «Технологические машины и оборудование производства высокотемпературных функциональных материалов», направлено на приобретение следующих компетенций и индикаторов их достижения:

**- универсальных компетенций (УК) и индикаторов их достижения:**

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения УК
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных	УК-1.1. Знает методы поиска, критического анализа и синтеза информации, применения системного подхода, основанного на научном мировоззрении при решении задач профессиональной деятельности УК-1.2. Умеет находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения задач профессиональной деятельности УК-1.3. Владеет навыками рассмотрения

	задач	возможных вариантов решения задачи, оценивания их достоинств и недостатков.
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1. Знает правила и условности при выполнении конструкторской документации проекта УК-2.2. Умеет определять способ решения конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ и исходя из действующих правил и граничных условий при выполнении проектной документации и имеющихся ресурсов и ограничений УК-2.3. Владеет способами и приемами изображения элементов химического оборудования в одной из графических систем, навыками проектирования простейших аппаратов химической промышленности
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1. Знает основные типы социальных взаимодействий и социально-психологические критерии эффективности управления коллективом УК-3.2. Умеет взаимодействовать с другими членами команды, в том числе участвовать в обмене информацией, знаниями и опытом УК-3.3. Владеет способами мотивации членов коллектива к личностному и профессиональному развитию
Коммуникация	УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.1. Знает основные приемы и методы реферирования и аннотирования литературы по специальности, приемы работы с оригинальной литературой по специальности УК-4.2. Умеет использовать информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации в процессе решения стандартных коммуникативных задач на государственном и иностранном языках УК-4.3. Владеет ведением деловой переписки с учетом особенностей стилистики официальных и неофициальных писем, социокультурных различий в формате корреспонденции на государственном и иностранном языках
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском	УК-5.1. Знает этно-культурные и социально-политические процессы становления российской государственности УК-5.2. Умеет понимать и анализировать мировоззренческие, социальные и индивидуальные проблемы современной жизни УК-5.3. Владеет навыками философской культуры для выработки системного

	контекстах	целостного взгляда на действительность
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1. Знает социально-психологические технологии развития и саморазвития УК-6.2. Умеет критически оценивать эффективность использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач УК-6.3. Владеет приемами анализа собственных действий при управлении коллективом и при самоорганизации
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК-7.1. Знает роль и значение физической культуры в жизни человека и общества; виды физических упражнений; научно-практические основы физической культуры и здорового образа жизни УК-7.2. Умеет использовать основы физической культуры для осознанного выбора здоровьесберегающих технологий с учетом внешних и внутренних условий реализации профессиональной деятельности УК-7.3. Владеет средствами и методами укрепления здоровья, физического самосовершенствования; должным уровнем физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности УК-7.4. Умеет использовать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни. УК-7.5. Владеет средствами и методами укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.
Безопасность жизнедеятельности	УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого	УК-8.1. Знает характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду, методы защиты от них применительно к сфере своей профессиональной деятельности УК-8.2. Умеет выявлять и устранять проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте применительно к сфере своей профессиональной деятельности УК-8.3. Владеет способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях и в условиях военного времени

	развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	
Инклюзивная компетентность	УК-9. Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах	УК-9.1. Знает и понимает особенности поведения членов коллектива с ограничениями по здоровью УК-9.2. Умеет взаимодействовать с членами коллектива с ограничениями по здоровью УК-9.3. Владеет приемами анализа собственных действий при общении с членами коллектива с ограничениями по здоровью
Экономическая культура, в том числе финансовая грамотность	УК-10. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-10.1. Знает основы экономической культуры, в том числе финансовой грамотности УК-10.2. Умеет использовать знания основ экономики при принятии обоснованных решений в различных областях деятельности УК-10.3. Владеет навыками выбора экономически обоснованных решений в различных областях жизнедеятельности
Гражданская позиция	УК-11. Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	УК-11.1. Знает правовые нормы, формирующие нетерпимое отношение к коррупционному поведению УК-11.2. Умеет реализовывать нетерпимое отношение к коррупционному поведению в различных сферах деятельности УК-11.3. Владеет методами формирования нетерпимого отношения к коррупционному поведению

**- общепрофессиональных компетенций (ОПК) и индикаторов их достижения:**

ОПК-1. Способен применять естественно-научные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Знает принципы математического моделирования и приемы анализа сложных технических объектов ОПК-1.2. Умеет создавать валидные математические модели на основе интерпретации результатов натурального и теоретического эксперимента ОПК-1.3. Владеет прикладными численными методами при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов
--	--

<p>ОПК-2. Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации при решении задач профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-2.1 Знает и соблюдает нормы информационной безопасности в профессиональной деятельности  ОПК-2.2 Умеет решать инженерно-технические задачи и задачи вычислительной математики с применением современных программных комплексов и языков программирования  ОПК-2.3 Владеет современными информационными технологиями при сборе, анализе, обработке и представлении информации</p>
<p>ОПК-3. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных ограничений на всех этапах жизненного уровня</p>	<p>ОПК-3.1 Знает и понимает особенности поведения инженерно-технического персонала промышленных предприятий  ОПК-3.2 Умеет использовать современные социально-психологические технологии управления коллективом  ОПК-3.3 Владеет приемами эффективного осуществления профессиональной деятельности в трудовом коллективе</p>
<p>ОПК-4. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-4.1 Знает особенности применения информационно-коммуникационных технологий при проведении научных исследований  ОПК-4.2 Умеет интегрировать современные информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности  ОПК-4.3 Владеет навыками использования глобальных информационных ресурсов при организации и проведении научно-исследовательской деятельности</p>
<p>ОПК-5. Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил</p>	<p>ОПК-5.1. Знает требования актуальной нормативной документации, современную научную и техническую информацию по тематике проводимых исследований и разработок  ОПК-5.2. Умеет разрабатывать планы, методические программы проведения НИОКР и(или) их элементы  ОПК-5.3. Владеет приемами анализа и теоретического обобщения научной и технической информации, современными методами, средствами и наилучшими практиками планирования, организации и проведения НИОКР</p>

<p>ОПК-6. Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий</p>	<p>ОПК-6.1. Знает особенности применения информационно-коммуникационных технологий при проведении научных исследований</p> <p>ОПК-6.2. Умеет интегрировать современные информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-6.3. Владеет навыками использования глобальных информационных ресурсов при организации и проведении научно-исследовательской деятельности</p>
<p>ОПК-7. Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении</p>	<p>ОПК-7.1. Знает основные технологические процессы, целевое назначение, объемы и способы использования различных видов ресурсов в машиностроении</p> <p>ОПК-7.2. Умеет составлять балансовые схемы производства в рамках осуществляемой деятельности</p> <p>ОПК-7.3. Владеет приемами разработки методов рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении на основе актуальных технологических подходов и нормативных документов</p>
<p>ОПК-8. Способен проводить анализ затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений в машиностроении</p>	<p>ОПК-8.1. Знает основные виды и характеристики производственных затрат</p> <p>ОПК-8.2. Умеет осуществлять учет затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений</p> <p>ОПК-8.3. Владеет приемами оптимизации производственных затрат и издержек производства</p>
<p>ОПК-9. Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование</p>	<p>ОПК-9.1. Знает комплектность, принципы и порядок разработки конструкторской документации на технологическое оборудование в рамках осуществляемой деятельности</p> <p>ОПК-9.2. Умеет выполнять технологические расчеты и составлять принципиальные кинематические, электрические и иные схемы узлов и агрегатов разрабатываемого оборудования</p> <p>ОПК-9.3. Владеет приемами разработки конструкторских, в том числе эксплуатационных документов на технологическое оборудование, создаваемое в ходе осуществления деятельности</p>



<p>ОПК-10. Способен контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах</p>	<p>ОПК-10.1. Знает действующие национальные и международные стандарты в области производственной и экологической безопасности</p> <p>ОПК-10.2. Умеет разрабатывать методики обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах с учетом требований действующих национальных и международных стандартов</p> <p>ОПК-10.3. Владеет приемами внедрения в производстве продукции машиностроения систем менеджмента безопасности труда и охраны здоровья, систем экологического и энергетического менеджмента на основе действующих национальных и международных стандартов</p>
<p>ОПК-11. Способен применять методы контроля качества технологических машин и оборудования, проводить анализ причин нарушений их работоспособности и разрабатывать мероприятия по их предупреждению</p>	<p>ОПК-11.1. Знает принципы и порядок стандартизации методов испытаний в материаловедении</p> <p>ОПК-11.2. Умеет использовать и совершенствовать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств материалов с учетом актуальных научных и технических достижений в рамках осуществляемой деятельности</p> <p>ОПК-11.3. Владеет приемами разработки методов тестирования и контроля технологических показателей материалов, используемых в технологических машинах и оборудовании</p>
<p>ОПК-12. Способен обеспечивать повышение надежности технологических машин и оборудования на стадиях проектирования, изготовления и эксплуатации</p>	<p>ОПК-12.1. Знает основы теории надежности технологических машин и оборудования, факторы, обеспечивающие ее повышение</p> <p>ОПК-12.2. Умеет прогнозировать надежность и выполнять расчеты ресурса работы машин и оборудования, в том числе с применением прикладных программных средств</p> <p>ОПК-12.3. Владеет методиками расчета параметров надежности машин и оборудования на стадиях проектирования, изготовления и эксплуатации</p>

<p>ОПК-13. Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования</p>	<p>ОПК-13.1. Знает методы и алгоритмы математического моделирования и автоматизированного проектирования технологических машин и оборудования  ОПК-13.2. Умеет использовать современные цифровые программы проектирования технологических машин и оборудования  ОПК-13.3. Владеет приемами моделирования работы и испытания работоспособности технологических машин и оборудования с использованием вычислительной техники</p>
<p>ОПК-14. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения.</p>	<p>ОПК-14.1. Знает принципы и порядок разработки проектов и программ, направленных на создание узлов и деталей машин, комплектность и содержание методической и нормативной документации  ОПК-14.2. Умеет формулировать техническое задание для разработчиков проектов и программ, направленных на создание узлов и деталей машин  ОПК-14.3. Владеет навыками разработки документации при реализации разработанных проектов и программ, направленных на создание узлов и деталей машин</p>

**- профессиональных компетенций (ПК) и индикаторов их достижения:**

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции выпускника	Код и наименование индикаторов достижения компетенции	Основание
Типы задач профессиональной деятельности – проектно-конструкторский, производственно-технологический				
<p>Разработка, сопровождение и интеграция типовых технологических процессов и агрегатов в области химической технологии и технологии материалов, в том числе с использованием стандартных средств автоматизации проектирования</p>	<p>Технологические машины и оборудование химических производств, технологии материалов</p> <p>Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области химического и химико-технологического производства).</p>	<p>ПК-1. Способен принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов технологического оборудования химической промышленности в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования</p>	<p>ПК-1.1. Знает принципы и порядок расчета деталей и узлов технологического оборудования химической промышленности и основные программные средства для их выполнения</p> <p>ПК-1.2. Умеет проектировать типовую технологическую оснастку с использованием прикладных программных средств</p> <p>ПК-1.3. Владеет методиками автоматизированного проектирования деталей и узлов технологического оборудования химической промышленности в прикладных программных средствах</p>	<p>Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки.</p> <p>ПС 40.136 Специалист в области разработки, сопровождения и</p>

		<p>ПК-2. Способен разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам</p>	<p>ПК-2.1. Знает принципы и порядок разработки технической документации в соответствии с техническими требованиями к продукции и условиями реализации технологического процесса при нормальных условиях эксплуатации  ПК-2.2. Умеет составлять техническое задание на экспертизу технической документации, готовить пояснительную записку (сведения) об объекте экспертизы  ПК-2.3. Владеет навыками разработки экспертного заключения в соответствии с актуальными нормативными документами</p>	<p>интеграции технологических процессов и производств в области материаловедения и технологии материалов (утв. приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 03.07.2019 № 477н).  Обобщенная трудовая функция А Разработка, сопровождение и интеграция инновационных технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов; уровень квалификации 6, трудовая функция А/02.6 Разработка интегрированной информационной модели типовых технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов  ПС 40.086 Специалист по внедрению новой</p>
		<p>ПК-3. Способен выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического</p>	<p>ПК-3.1. Знает основные виды управляющих средств оборудования термической и химико-термической обработки и программное обеспечение к ним  ПК-3.2. Умеет проектировать режимы термической и химико-термической обработки с</p>	

		<p>оборудования при изготовлении технологических машин</p>	<p>учетом требований энерго- и ресурсоэффективности ПК-3.3. Владеет методиками реализации разработанных режимов термической и химико-термической обработки в программах для управляющих средств оборудования термической и химико-термической обработки</p>	<p>техники и технологий в термическом производстве (утв. приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22.10.2020 № 741н). Обобщенная трудовая функция А Внедрение несложных новых техники и технологий термической обработки; уровень квалификации 5, трудовая функция А/01.5 Сбор и обобщение информации о новых оборудовании и технологиях в термическом производстве</p> <p>ПС 25.053 Специалист по разработке неметаллических композиционных материалов и покрытий в ракетно-космической промышленности (утв. приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от</p>
		<p>ПК-4 Способен обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления при производстве высокотемпературных функциональных материалов (ВФМ) и изделий из них</p>	<p>ПК-4.1. Знает проблемы теории и технологии инновационных процессов производства ВФМ и изделий из них, технологические возможности, характеристики и особенности эксплуатации термического оборудования, критерии оценки технологичности и повышения эффективности процессов производства ВФМ ПК-4.2. Умеет разрабатывать технологические режимы и выбирать аппаратное оформление для реализации типовых и</p>	<p>ПС 25.053 Специалист по разработке неметаллических композиционных материалов и покрытий в ракетно-космической промышленности (утв. приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от</p>

			<p>инновационных процессов получения ВФМ ПК-4.3. Владеет приемами подбора и корректировки параметров нового сложного технологического процесса термического производства по результатам анализа структуры и свойств материалов, в том числе с применением вычислительной техники и прикладных программ</p>	<p>03.09.2018 № 573н). Обобщенная трудовая функция G Проведение научно-экспериментальных исследований по отработке специализированных параметров неметаллических композиционных материалов, используемых для производства ракетно-космических комплексов и систем, технологии их применения; уровень квалификации 6, трудовая функция G/05.6 Инженерное сопровождение при проведении входного контроля неметаллических композиционных материалов, используемых для производства ракетно-космических комплексов и систем, препарации сборочных узлов, контроль</p>
--	--	--	--	---

				соблюдения технологической дисциплины при изготовлении серийных деталей и сборочных узлов и в рамках опытно- конструкторских работ
--	--	--	--	---

В результате прохождения практики обучающийся должен:

*Знать:*

- основные виды ВФМ и изделий на их основе;
- основные способы и технологические параметры производства ВФМ и изделий на их основе;
- порядок проведения и обеспечения научно-исследовательских работ с использованием современных технологий.

*Уметь:*

- определять вид и назначение основных агрегатов для производства ВФМ и изделий на их основе;
- осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю пройденной практики, в том числе с применением Internet-технологий.

*Владеть:*

- комплексом первоначальных знаний и представлений о производстве ВФМ и изделий на их основе;
- способностью и готовностью к исследовательской деятельности по профилю изучаемой программы бакалавриата;
- навыками изложения полученных знаний в виде отчета о прохождении практики, описания исходных материалов, технологической схемы производства, контроля качества готовой продукции.

### 3 ОБЪЕМ ПРАКТИКИ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Учебная практика проводится в 4 семестре бакалавриата на базе знаний, полученных студентами при изучении дисциплин направления 15.03.02 Технологические машины и оборудование. Контроль освоения студентами материала практики осуществляется путем проведения зачета с оценкой.

Вид учебной работы	Объем практики		
	ЗЕ	Акад. ч	Астр. ч
<b>Общая трудоемкость практики</b>	<b>3,0</b>	<b>108</b>	<b>81</b>
<b>Контактная работа – аудиторные занятия:</b>	<b>1,33</b>	<b>48</b>	<b>36</b>
Практические занятия (ПЗ)	1,33	48	36
в том числе в форме практической подготовки	1,33	48	36
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>1,67</b>	<b>60</b>	<b>45</b>
Контактная самостоятельная работа	1,67	0,4	0,3
Индивидуальное задание		16	12
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе практики		43,6	32,7
в том числе в форме практической подготовки		59,6	44,7
<b>Вид контроля:</b>			
<b>Зачет с оценкой</b>	+	+	+
<b>Вид итогового контроля:</b>	<b>Зачет с оценкой</b>		

### 4 СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

#### 4.1 Разделы практики

№ п/п	Раздел практики	Часов		
		Всего	ПЗ	СР
1	Введение. Ознакомление с историей производства силикатных материалов и изделий на их основе, природными материалами, используемыми для этих целей. Ознакомление с основными технологическими стадиями и способами производства ВФМ,	32	16	16



	свойствами изделий и областями их применения. Принципиальная технологическая схема производства продукции.			
2	Основные производственные процессы в соответствии с технологической схемой предприятия. Контроль качества готовой продукции.	32	16	16
3	Выполнение индивидуального задания. Ознакомление с перспективными научными разработками в области создания и применения ВФМ. Посещение научных лабораторий кафедр и знакомство с организацией работы в исследовательской лаборатории. Систематизация материала, подготовка отчета. Обобщение и систематизация данных по технологии производства, применяемому оборудованию, выпускаемой предприятием продукции, методам и формам контроля продукции. Поиск и сбор недостающих данных. Подготовка и написание отчета.	44	16	28
	<b>Всего часов</b>	<b>108</b>	<b>48</b>	<b>60</b>

№ п/п	Раздел практики	Часов		
		Всего	ПЗ	СР
1	Введение. Ознакомление с историей производства силикатных материалов и изделий на их основе, природными материалами, используемыми для этих целей. Ознакомление с основными технологическими стадиями и способами производства ВФМ, свойствами изделий и областями их применения. Принципиальная технологическая схема производства продукции.	24	12	12
2	Основные производственные процессы в соответствии с технологической схемой предприятия. Контроль качества готовой продукции.	24	12	12
3	Выполнение индивидуального задания. Ознакомление с перспективными научными разработками в области создания и применения ВФМ. Посещение научных лабораторий кафедр и знакомство с организацией работы в исследовательской лаборатории. Систематизация материала, подготовка отчета. Обобщение и систематизация данных по технологии производства, применяемому оборудованию, выпускаемой предприятием продукции, методам и формам контроля продукции. Поиск и сбор недостающих данных. Подготовка и написание отчета.	33	12	21
	<b>Всего часов</b>	<b>81</b>	<b>36</b>	<b>45</b>

#### 4.2 Содержание разделов практики

**Раздел 1.** Введение. Основные виды силикатных материалов и изделий из них. Области применения ВФМ. Виды сырьевых материалов, особенности их получения и переработки в технологическом процессе.

Основные способы и технологические переделы производства ВФМ. Принципиальная технологическая схема производства продукции, потоки массы и энергии.

**Раздел 2.** Основные производственные процессы в соответствии с технологической схемой предприятия. Аналитические исследования, направленные на изучение и анализ новых технологий в области тугоплавких неорганических и силикатных материалов. Научные исследования, направленные на решение конкретных научных задач для создания новых материалов и изучения их свойств. Проведение контроля качества готовой продукции, организация измерений, оценка и учет погрешностей.

Постановка цели и определение задач исследования. Оценка актуальности темы научной работы. Выбор методов исследования для решения конкретных научных задач.

**Раздел 3.** Выполнение индивидуального задания.

Ознакомление с перспективными научными разработками в области создания и применения ВФМ. Посещение научных лабораторий кафедр и знакомство с организацией работы в исследовательской лаборатории. Планирование научных исследований. Факторное и симплекс-планирование эксперимента. Оптимизация результатов эксперимента методом крутого восхождения. Оценка погрешности эксперимента. Статистическая обработка экспериментальных данных. Корреляционный и регрессионный анализ экспериментальных данных.

Графическое представление результатов эксперимента. Метод наименьших квадратов. Использование стандартных компьютерных программ для анализа результатов эксперимента.

Составление программы исследования. Структура и содержание основных разделов отчета о выполнении научно-исследовательской работы. Формулирование целей и задач исследования; составление аналитического обзора по теме исследования; выбор эффективных методов и методик достижения желаемых результатов исследования; проведение соответствующих экспериментов для получения практических результатов; анализ, интерпретация и обобщение результатов исследования; формулировка выводов.

Систематизация материала, подготовка отчета. Обобщение и систематизация данных по технологии производства, применяемому оборудованию, выпускаемой предприятием продукции, методам и формам контроля продукции. Поиск и сбор недостающих данных. Подготовка и написание отчета.

## 5 СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

Результат освоения практики	Раздел		
	1	2	3
<b><i>В результате прохождения практики студент должен:</i></b>			
<b><i>знать:</i></b>			
– основные виды ВФМ и изделий на их основе	+		
– основные способы и технологические параметры производства ВФМ и изделий на их основе	+	+	
– порядок проведения и обеспечения научно-исследовательских работ с использованием современных технологий		+	+
<b><i>уметь:</i></b>			
– определять вид и назначение основных агрегатов для производства ВФМ и изделий на их основе	+	+	
– осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю пройденной практики, в том числе с применением Internet-технологий		+	+

<b>владеть:</b>				
– комплексом первоначальных знаний и представлений о производстве ВФМ и изделий на их основе	+			
– способностью и готовностью к исследовательской деятельности по профилю изучаемой программы бакалавриата	+	+	+	
– навыками изложения полученных знаний в виде отчета о прохождении практики, описания исходных материалов, технологической схемы производства, контроля качества готовой продукции	+	+	+	
<b><i>В результате прохождения практики студент должен приобрести следующие универсальные (УК), общепрофессиональные (ОПК) и профессиональные (ПК) компетенции и индикаторы их достижения:</i></b>				
<b>универсальные:</b>				
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Знает методы поиска, критического анализа и синтеза информации, применения системного подхода, основанного на научном мировоззрении при решении задач профессиональной деятельности	+	+	+
	УК-1.2. Умеет находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения задач профессиональной деятельности	+	+	+
	УК-1.3. Владеет навыками рассмотрения возможных вариантов решения задачи, оценивания их достоинств и недостатков.	+	+	+
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1. Знает правила и условности при выполнении конструкторской документации проекта	+	+	+
	УК-2.2. Умеет определять способ решения конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ и исходя из действующих правил и граничных условий при выполнении проектной документации и имеющихся ресурсов и ограничений	+	+	+
	УК-2.3. Владеет способами и приемами изображения элементов химического оборудования в одной из графических систем, навыками проектирования простейших	+	+	+

		аппаратов химической промышленности			
УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1. Знает основные типы социальных взаимодействий и социально-психологические критерии эффективности управления коллективом		+	+	+
	УК-3.2. Умеет взаимодействовать с другими членами команды, в том числе участвовать в обмене информацией, знаниями и опытом		+	+	+
	УК-3.3. Владеет способами мотивации членов коллектива к личностному и профессиональному развитию		+	+	+
УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.1. Знает основные приемы и методы реферирования и аннотирования литературы по специальности, приемы работы с оригинальной литературой по специальности		+	+	+
	УК-4.2. Умеет использовать информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации в процессе решения стандартных коммуникативных задач на государственном и иностранном языках		+	+	+
	УК-4.3. Владеет ведением деловой переписки с учетом особенностей стилистики официальных и неофициальных писем, социокультурных различий в формате корреспонденции на государственном и иностранном языках		+	+	+
УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.1. Знает этно-культурные и социально-политические процессы становления российской государственности		+	+	+
	УК-5.2. Умеет понимать и анализировать мировоззренческие, социальные и индивидуальные проблемы современной жизни		+	+	+
	УК-5.3. Владеет навыками философской культуры для		+	+	+

	выработки системного целостного взгляда на действительность			
УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1. Знает социально-психологические технологии развития и саморазвития	+	+	+
	УК-6.2. Умеет критически оценивать эффективность использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач	+	+	+
	УК-6.3. Владеет приемами анализа собственных действий при управлении коллективом и при самоорганизации	+	+	+
УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК-7.1. Знает роль и значение физической культуры в жизни человека и общества; виды физических упражнений; научно-практические основы физической культуры и здорового образа жизни	+	+	+
	УК-7.2. Умеет использовать основы физической культуры для осознанного выбора здоровьесберегающих технологий с учетом внешних и внутренних условий реализации профессиональной деятельности	+	+	+
	УК-7.3. Владеет средствами и методами укрепления здоровья, физического самосовершенствования; должным уровнем физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	+	+	+
	УК-7.4. Умеет использовать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни.	+	+	+
	УК-7.5. Владеет средствами и методами укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной	+	+	+

	социальной и профессиональной деятельности.			
УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8.1. Знает характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду, методы защиты от них применительно к сфере своей профессиональной деятельности	+	+	+
	УК-8.2. Умеет выявлять и устранять проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте применительно к сфере своей профессиональной деятельности	+	+	+
	УК-8.3. Владеет способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях и в условиях военного времени	+	+	+
УК-9. Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах	УК-9.1. Знает и понимает особенности поведения членов коллектива с ограничениями по здоровью	+	+	+
	УК-9.2. Умеет взаимодействовать с членами коллектива с ограничениями по здоровью	+	+	+
	УК-9.3. Владеет приемами анализа собственных действий при общении с членами коллектива с ограничениями по здоровью	+	+	+
УК-10. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-10.1. Знает основы экономической культуры, в том числе финансовой грамотности	+	+	+
	УК-10.2. Умеет использовать знания основ экономики при принятии обоснованных решений в различных областях деятельности	+	+	+
	УК-10.3. Владеет навыками выбора экономически обоснованных решений в различных областях жизнедеятельности	+	+	+
УК-11. Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	УК-11.1. Знает правовые нормы, формирующие нетерпимое отношение к коррупционному поведению	+	+	+
	УК-11.2. Умеет реализовывать	+	+	+

	нетерпимое отношение к коррупционному поведению в различных сферах деятельности			
	УК-11.3. Владеет методами формирования нетерпимого отношения к коррупционному поведению	+	+	+
<b>общепрофессиональные:</b>				
ОПК-1. Способен применять естественно-научные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Знает принципы математического моделирования и приемы анализа сложных технических объектов	+	+	+
	ОПК-1.2. Умеет создавать валидные математические модели на основе интерпретации результатов натурного и теоретического эксперимента	+	+	+
	ОПК-1.3. Владеет прикладными численными методами при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов	+	+	+
ОПК-2. Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1. Знает и соблюдает нормы информационной безопасности в профессиональной деятельности	+	+	+
	ОПК-2.2. Умеет решать инженерно-технические задачи и задачи вычислительной математики с применением современных программных комплексов и языков программирования	+	+	+
	ОПК-2.3. Владеет современными информационными технологиями при сборе, анализе, обработке и представлении информации	+	+	+
ОПК-3. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных ограничений на всех этапах жизненного	ОПК-3.1. Знает и понимает особенности поведения персонала промышленных предприятий	+	+	+
	ОПК-3.2. Умеет использовать современные социально-психологические технологии управления коллективом	+	+	+

уровня	ОПК-3.3. Владеет приемами эффективного осуществления профессиональной деятельности в трудовом коллективе	+	+	+
ОПК-4. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-4.1. Знает особенности применения информационно-коммуникационных технологий при проведении научных исследований	+	+	+
	ОПК-4.2. Умеет интегрировать современные информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности	+	+	+
	ОПК-4.3. Владеет навыками использования глобальных информационных ресурсов при организации и проведении научно-исследовательской деятельности	+	+	+
ОПК-5. Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил	ОПК-5.1. Знает требования актуальной нормативной документации, современную научную и техническую информацию по тематике проводимых исследований и разработок	+	+	+
	ОПК-5.2. Умеет разрабатывать планы, методические программы проведения НИОКР и(или) их элементы	+	+	+
	ОПК-5.3. Владеет приемами анализа и теоретического обобщения научной и технической информации, современными методами, средствами и наилучшими практиками планирования, организации и проведения НИОКР	+	+	+
ОПК-6. Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры применением информационно-коммуникационных	ОПК-6.1. Знает особенности применения информационно-коммуникационных технологий при проведении научных исследований	+	+	+
	ОПК-6.2. Умеет интегрировать современные информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности	+	+	+
	ОПК-6.3. Владеет навыками	+	+	+



технологий	использования глобальных информационных ресурсов при организации и проведении научно-исследовательской деятельности			
ОПК-7. Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении	ОПК-7.1. Знает основные технологические процессы, целевое назначение, объемы и способы использования различных видов ресурсов в машиностроении	+	+	+
	ОПК-7.2. Умеет составлять балансовые схемы производства в рамках осуществляемой деятельности	+	+	+
	ОПК-7.3. Владеет приемами разработки методов рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении на основе актуальных технологических подходов и нормативных документов	+	+	+
ОПК-8. Способен проводить анализ затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений в машиностроении	ОПК-8.1. Знает основные виды и характеристики производственных затрат	+	+	+
	ОПК-8.2. Умеет осуществлять учет затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений	+	+	+
	ОПК-8.3. Владеет приемами оптимизации производственных затрат и издержек производства	+	+	+
ОПК-9. Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование	ОПК-9.1. Знает комплектность, принципы и порядок разработки конструкторской документации на технологическое оборудование в рамках осуществляемой деятельности	+	+	+
	ОПК-9.2. Умеет выполнять технологические расчеты и составлять принципиальные кинематические, электрические и иные схемы узлов и агрегатов разрабатываемого оборудования	+	+	+
	ОПК-9.3. Владеет приемами разработки конструкторских, в том числе эксплуатационных документов на технологическое	+	+	+

		оборудование, создаваемое в ходе осуществления деятельности			
ОПК-10. Способен контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах		ОПК-10.1. Знает действующие национальные и международные стандарты в области производственной и экологической безопасности	+	+	+
		ОПК-10.2. Умеет разрабатывать методики обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах с учетом требований действующих национальных и международных стандартов	+	+	+
		ОПК-10.3. Владеет приемами внедрения в производстве продукции машиностроения систем менеджмента безопасности труда и охраны здоровья, систем экологического и энергетического менеджмента на основе действующих национальных и международных стандартов	+	+	+
ОПК-11. Способен применять методы контроля качества технологических машин и оборудования, проводить анализ причин нарушений их работоспособности и разрабатывать мероприятия по их предупреждению		ОПК-11.1. Знает принципы и порядок стандартизации методов испытаний в материаловедении	+	+	+
		ОПК-11.2. Умеет использовать и совершенствовать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств материалов с учетом актуальных научных и технических достижений в рамках осуществляемой деятельности	+	+	+
		ОПК-11.3. Владеет приемами разработки методов тестирования и контроля технологических показателей материалов, используемых в технологических машинах и оборудовании	+	+	+
ОПК-12. Способен обеспечивать повышение надежности		ОПК-12.1. Знает основы теории надежности технологических машин и оборудования, факторы, обеспечивающие ее	+	+	+

технологических машин и оборудования на стадиях проектирования, изготовления и эксплуатации	повышение			
	ОПК-12.2. Умеет прогнозировать надежность и выполнять расчеты ресурса работы машин и оборудования, в том числе с применением прикладных программных средств	+	+	+
	ОПК-12.3. Владеет методиками расчета параметров надежности машин и оборудования на стадиях проектирования, изготовления и эксплуатации	+	+	+
	ОПК-13. Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования	+	+	+
	ОПК-13.1. Знает методы и алгоритмы математического моделирования и автоматизированного проектирования технологических машин и оборудования	+	+	+
	ОПК-13.2. Умеет использовать современные цифровые программы проектирования технологических машин и оборудования	+	+	+
	ОПК-13.3. Владеет приемами моделирования работы и испытания работоспособности технологических машин и оборудования с использованием вычислительной техники	+	+	+
	ОПК-14. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	+	+	+
	ОПК-14.1. Знает принципы и порядок разработки проектов и программ, направленных на создание узлов и деталей машин, комплектность и содержание методической и нормативной документации	+	+	+
	ОПК-14.2. Умеет формулировать техническое задание для разработчиков проектов и программ, направленных на создание узлов и деталей машин	+	+	+
	ОПК-14.3. Владеет навыками разработки документации при реализации разработанных проектов и программ, направленных на создание узлов и деталей машин	+	+	+
<b>профессиональные:</b>				

ПК-1. Способен принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов технологического оборудования химической промышленности в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования	ПК-1.1. Знает принципы и порядок расчета деталей и узлов технологического оборудования химической промышленности и основные программные средства для их выполнения	+	+	+
	ПК-1.2. Умеет проектировать типовую технологическую оснастку с использованием прикладных программных средств	+	+	+
	ПК-1.3. Владеет методиками автоматизированного проектирования деталей и узлов технологического оборудования химической промышленности в прикладных программных средствах	+	+	+
ПК-2. Способен разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	ПК-2.1. Знает принципы и порядок разработки технической документации в соответствии с техническими требованиями к продукции и условиями реализации технологического процесса при нормальных условиях эксплуатации	+	+	+
	ПК-2.2. Умеет составлять техническое задание на экспертизу технической документации, готовить пояснительную записку (сведения) об объекте экспертизы	+	+	+
	ПК-2.3. Владеет навыками разработки экспертного заключения в соответствии с актуальными нормативными документами	+	+	+
ПК-3. Способен выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при	ПК-3.1. Знает основные виды управляющих средств оборудования термической и химико-термической обработки и программное обеспечение к ним	+	+	+
	ПК-3.2. Умеет проектировать режимы термической и химико-термической обработки с учетом требований энерго- и ресурсоэффективности	+	+	+

изготовлении технологических машин	ПК-3.3. Владеет методиками реализации разработанных режимов термической и химико-термической обработки в программах для управляющих средств оборудования термической и химико-термической обработки	+	+	+
ПК-4 Способен обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления при производстве высокотемпературных функциональных материалов (ВФМ) и изделий из них	ПК-4.1. Знает проблемы теории и технологии инновационных процессов производства ВФМ и изделий из них, технологические возможности, характеристики и особенности эксплуатации термического оборудования, критерии оценки технологичности и повышения эффективности процессов производства ВФМ	+	+	+
	ПК-4.2. Умеет разрабатывать технологические режимы и выбирать аппаратурное оформление для реализации типовых и инновационных процессов получения ВФМ	+	+	+
	ПК-4.3. Владеет приемами подбора и корректировки параметров нового сложного технологического процесса термического производства по результатам анализа структуры и свойств материалов, в том числе с применением вычислительной техники и прикладных программ	+	+	+

## 6 ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 6.1 Практические занятия

Учебным планом подготовки бакалавров по направлению 15.03.02 Технологические машины и оборудование, профиль «Технологические машины и оборудование производства высокотемпературных функциональных материалов» предусмотрено проведение практических занятий при прохождении производственной практики в объеме 48 акад. часов / 36 астр. часов (1,33 ЗЕТ). Практические занятия проводятся в форме практической подготовки под руководством преподавателя и направлены на углубление теоретических знаний, полученных учащимися самостоятельно, формирование понимания связей между теоретическими моделями технологических процессов, позволяющих прогнозировать технологические параметры, характеристики аппаратуры и свойства получаемых веществ, материалов и изделий и методологией решения практических задач, приобретение навыков применения теоретических знаний в практической работе.

### Примерный перечень практических занятий:

№ п/п	Раздел	Темы практических занятий	Часы
1.	1	- История производства силикатных материалов и изделий на их основе, природные материалы, используемые для этих целей. - Основные технологические стадии и способы производства ВФМ, свойства изделий и области их применения. - Принципиальная технологическая схема производства продукции.	16
2.	2	- Основные производственные процессы в соответствии с технологической схемой предприятия. - Контроль качества готовой продукции.	16
3.	3	- Перспективные научные разработки в области создания и применения ВФМ. - Организация работы в исследовательской лаборатории. - Методы планирования эксперимента и обработки экспериментальных данных. - Обобщение и систематизация данных по технологии производства, применяемому оборудованию, выпускаемой предприятием продукции, методам и формам контроля продукции.	16

### 6.2 Лабораторные занятия

Лабораторные занятия не предусмотрены.

## 7 САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Учебным планом подготовки бакалавров по направлению 15.03.02 Технологические машины и оборудование, профиль «Технологические машины и оборудование производства высокотемпературных функциональных материалов» при прохождении учебной практики предусмотрена самостоятельная работа обучающегося в форме практической подготовки в объеме 60 акад. часов / 45 астр. часов (1,67 ЗЕТ). Регламент практики определяется и устанавливается в соответствии с учебным планом.

Основу содержания самостоятельной работы обучающегося при прохождении учебной практики составляет освоение методов, приемов, технологий разработки планов и программ проведения научных исследований, приобретение практических навыков организации научно-исследовательской деятельности с учётом интересов и возможностей кафедры или организации, где она проводится. Программа учебной практики включает также выполнение индивидуального задания, которое разрабатывается руководителем практики с учетом специфики научно-исследовательской работы кафедры.

При прохождении учебной практики обучающийся должен использовать совокупность форм и методов самостоятельной работы:

- посещение научных семинаров кафедры (проблемной лаборатории, научной группы);
- посещение отраслевых выставок, семинаров и конференций;
- изучение методик анализа и систематизации научно-технической информации, разработки планов и программ проведения научных исследований;
- знакомство с опытно-экспериментальной базой кафедры (проблемной лаборатории, научной группы);

Практическое освоение приемов организации научно-исследовательской деятельности в вузе предусматривает личное участие обучающегося в проведении научных исследований и разработок кафедры, включая:

- участие в выполнении научно-исследовательских работ кафедры (проблемной лаборатории, научной группы);

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- самостоятельное изучение рекомендуемой литературы.

Примерная тематика индивидуального задания

1. Получение керамических порошков золь-гель методом.
2. Получение керамических порошков распылением горячих концентрированных растворов солей в холодный концентрированный раствор аммиака.
3. Получение керамических порошков из твердых растворов методом бездиффузионного синтеза через соль Мора, квасцы и псевдоквасцы.
4. Связки, позволяющие получать формовочные массы с содержанием твердой фазы более 60 об. %.
5. Формование керамических заготовок методом инъекционного формования с использованием связок, содержащих полиформальдегид.
6. Микроинжекционное формование заготовок.
7. Связки, применяемые для микроинжекционного формования.
8. Гелевое литье заготовок.
9. Связки и формовочные массы, применяемые при гелевом литье.
10. Формование при объединении гелевого литья с инъекционным формованием.
11. Прессование высокодисперсных порошков в коллекторных формах Хасанова.
12. Ультразвуковое прессование заготовок из нанопорошков.
13. Магнитно-импульсное прессование заготовок из нанопорошков.
14. Удаление временных технологических связок методом их растворения.
15. Удаление временных технологических связок в сверхкритических флюидах.
16. Удаление временных технологических связок в вакууме.
17. Получение керамики методом спекания с контролируемой скоростью усадки.
18. Двухступенчатое спекание заготовок из керамических нанопорошков.
19. Спекание керамики методом искрового плазменного разряда.
20. Спекание керамоматричных композитов методом искрового плазменного разряда.

## **8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ**

### **8.1 Примеры оценочных средств текущего контроля знаний**

Текущий контроль знаний при освоении учебной практики не предусмотрен.

### **8.2 Примерная тематика реферативно-аналитической работы**

Реферативно-аналитическая работа при освоении учебной практики не предусмотрена.

### **8.3 Примеры вопросов для итогового контроля освоения практики (зачет с оценкой)**

Итоговый контроль прохождения учебной практики включает представление отчета по практике, устный доклад, презентацию результатов научного исследования и ответы на вопросы по материалу разделов практики. Оформление отчета и презентация оцениваются в 15 баллов, доклад – 10 баллов, ответы на вопросы билета к зачету с оценкой с оценкой – 15 баллов. Билет к зачету с оценкой состоит из 3 вопросов, ответ на каждый вопрос оценивается по 5 баллов. Максимальная оценка – 40 баллов.

Общая оценка по практике складывается путем суммирования оценок за выполнение индивидуального задания и ответа на зачете с оценкой. Максимальная оценка по практике – 100 баллов.

1. Виды сырьевых материалов в производстве ВФМ, особенности их получения и переработки в технологическом процессе.

2. Перспективные технологии производства изделий из тугоплавких неорганических и силикатных материалов.
3. Контроль качества готовой продукции при производстве изделий из ВФМ.
4. Основные способы и технологические переделы производства изделий из ВФМ.
5. Энерго- и ресурсосбережение в технологии производства изделий из ВФМ, потоки массы и энергии.
6. Планирование научных исследований.
7. Факторное и симплекс-планирование эксперимента.
8. Оптимизация результатов эксперимента методом крутого восхождения.
9. Оценка погрешности эксперимента.
10. Статистическая обработка экспериментальных данных.
11. Корреляционный анализ экспериментальных данных.
12. Регрессионный анализ экспериментальных данных
13. Графическое представление результатов эксперимента.
14. Метод наименьших квадратов.
15. Использование стандартных компьютерных программ для анализа результатов эксперимента.

Полный перечень оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

#### 8.4 Структура и пример билетов для зачета с оценкой

<i>«Утверждаю» Заведующий кафедрой ХТКиО Н.А. Макаров</i>	<b>Министерство науки и высшего образования РФ</b>
	<b>Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева</b>
	<b>Кафедра химической технологии керамики и огнеупоров Учебная практика: ознакомительная практика</b>
<b>Билет № 1</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Перспективные технологии производства изделий из тугоплавких неорганических и силикатных материалов.</li> <li>2. Планирование научных исследований.</li> <li>3. Графическое представление результатов эксперимента.</li> </ol>	

### 9 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

#### 9.1 Рекомендуемая литература

##### *А. Основная литература*

1. Рыжков И. Б. Основы научных исследований и изобретательства: Учебное пособие. СПб.: Лань, 2019. 224 с. [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/116011>
2. Планирование и математическая обработка результатов химического эксперимента: учебное пособие / В.И. Вершинин, Н.В. Перцев – СПб.: Лань, 2019. 236 с. [Электронный ресурс] <https://e.lanbook.com/book/115525>

##### *Б. Дополнительная литература*

3. Статистическая обработка результатов активного эксперимента: учебное пособие / Т.Н. Гартман [и др.]; ред. Т.Н. Гартман – М. : РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2006. 52 с.
4. Андрианов Н.Т., Балкевич В.Л., Беляков А.В. и др. Химическая технология керамики: Учебное пособие для вузов. Под. ред. проф. И.Я. Гузмана. М.: ООО РИФ «Стройматериалы», 2012. 496 с.
5. Андрианов Н.Т., Балкевич В.Л., Беляков А.В. и др. Практикум по химической технологии керамики: Учебное пособие для вузов /. Под. ред. проф. И.Я. Гузмана. М.: ООО РИФ «Стройматериалы», 2005. 336 с.



## 9.2 Рекомендуемые источники научно-технической информации

1. Реферативный журнал «Химия» (РЖХ), серия М «Силикатные материалы», ISSN 0235-2206
2. «Цемент и его применение» ISSN 1607-8837
3. «Строительные материалы», ISSN 0585-430X
4. «Строительные материалы, оборудование и технологии XXI века», ISSN 1729-9209
5. «ZKG International», ISSN 0949-0205
6. «Cement International» ISSN 1610-6199
7. «Cement and Concrete Research», ISSN 0008-8846
8. Ресурсы ELSEVIER: [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com).
9. Ж. Стекло и керамика. ISSN: 0131-9582
10. Ж. Физика и химия стекла. ISSN: 0132-6651
11. Ж. Техника и технология силикатов. ISSN: 2076-0655
12. Journal of the American Ceramic Society. ISSN: 1551-2916

Политематические базы данных (БД): США: CAPLUS; COMPENDEX; Великобритания: INSPEC; Франция: PASCAL.

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет:

- Ресурсы ELSEVIER [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com)
- [www.centerprioritet.ru](http://www.centerprioritet.ru) – СМЦ «Приоритет»: техническая документация исследований (ИКСИ), заказ литературы, русскоязычные издания
- <http://www.nanometer.ru/> – «Нанометр» – нанотехнологическое сообщество
- <http://plasma.karelia.ru/pub/nano-kurs/> – «Нано Технологии»
- <http://www.nanonewsnet.ru/> – Нанотехнологии Nano news net | Сайт о нанотехнологиях #1 в России
- <http://www.scirp.org/journal/Index.aspx> – Scientific research. Open Access
- <http://www.intechopen.com/> – In Tech. Open Science
- [http://www.twirpx.com/files/chidnustry/chemistry\\_tech/silicate/](http://www.twirpx.com/files/chidnustry/chemistry_tech/silicate/) – Технология силикатных и тугоплавких неметаллических материалов
- <http://www.rsl.ru> – Российская государственная библиотека
- <http://www.gpntb.ru> – Государственная публичная научно-техническая библиотека России
- <http://window.edu.ru> – Полнотекстовая библиотека учебных и учебно-методических материалов
- <http://abc.chemistry.bsu.by/free-journals/> – ABC-Chemistry: Бесплатная научная химическая информация
- <http://new.fips.ru/registers-web/> – Сайт ФИПС. Информация о патентах
- <http://findebookee.com/> – поисковая система по книгам
- <https://elibrary.ru/> – Научная электронная библиотека.

## 9.3 Средства обеспечения освоения практики

Для реализации учебной практики подготовлены следующие средства обеспечения освоения практики:

- перечень индивидуальных заданий для выполнения в процессе прохождения практики;
- перечень вопросов для итогового контроля освоения практики;
- методические указания для подготовки отчета по учебной практике;
- <https://zoom.us/> – LMS Zoom.

## **10 ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ**

Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева обеспечивает информационную поддержку всем направлениям деятельности университета, содействует подготовке высококвалифицированных специалистов, совершенствованию учебного процесса, научно-исследовательской работы, способствует развитию профессиональной культуры будущего специалиста.

Структура и состав библиотечного фонда соответствуют требованиям Примерного положения о формировании фондов библиотеки высшего учебного заведения, утвержденного приказом Минобрнауки от 27.04.2000 г. № 1246. ИБЦ университета обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по всем дисциплинам основной образовательной программы и гарантирует возможность качественного освоения обучающимся образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 15.03.02 Технологические машины и оборудование, профиль «Технологические машины и оборудование производства высокотемпературных функциональных материалов».

Фонд учебной и учебно-методической литературы укомплектован печатными и электронными изданиями из расчета 50 экз. на каждые 100 обучающихся, а для дисциплин вариативной части образовательной программы – 1 экз. на одного обучающегося.

Фонд дополнительной литературы включает помимо учебной литературы официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания.

Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ 01.01.2022 составляет 1 716 243 экз.

Информационно-библиотечный центр обеспечивает самостоятельную работу обучающихся в читальных залах, предоставляя широкий выбор литературы по актуальным направлениям, а также обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

## **11 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ**

В соответствии с учебным планом учебная практика проводится в форме практической подготовки обучающегося, как правило, на кафедре, осуществляющей подготовку обучающегося к защите выпускной квалификационной работы, и включает теоретическое и практическое освоение программы практики с использованием материально-технической базы кафедры.

### **11.1 Оборудование, необходимое в образовательном процессе:**

Лекционные учебные аудитории (оборудованные видеопроекторным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном, и имеющие выход в Интернет), помещения для проведения семинарских и практических занятий (оборудованные учебной мебелью), библиотеку (имеющую рабочие компьютерные места,

оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет), лаборатории, оснащенные современным оборудованием для выполнения научно-исследовательской работы, компьютерные классы. При использовании электронных изданий каждый обучающийся обеспечен во время самостоятельной подготовки рабочим местом в компьютерном классе с выходом в Интернет в соответствии с трудоемкостью изучаемых дисциплин.

### **11.2 Учебно-наглядные пособия**

Комплекты плакатов к лекционным курсам; наборы образцов высокотемпературных неметаллических материалов и демонстрационных изделий из них; набор образцов типичного брака изделий; плакаты типовых постеров НИР, наборы продукции промышленных предприятий; наглядно-дидактический материал по технологии производства изделий из керамики; альбомы дифрактограмм глинистых минералов; альбомы ИК-спектров неорганических соединений; альбомы рентгенограмм неорганических материалов.

### **11.3 Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства**

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами; проекторы и экраны; цифровые камеры; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

### **11.4 Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы**

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплинам вариативной части программы; методические рекомендации к практическим занятиям; каталоги типов и видов продукции из высокотемпературных неметаллических материалов; каталоги продукции промышленных предприятий; раздаточный материал к лекционным курсам; учебные фильмы по процессам технологии и способам производства отдельных видов изделий; электронные учебные издания по дисциплинам вариативной части, научно-популярные электронные издания.

Электронные образовательные ресурсы: кафедральные библиотеки электронных изданий по дисциплинам вариативной части; электронные презентации к разделам лекционных курсов; учебно-методические разработки кафедры в электронном виде; учебные фильмы к разделам дисциплин; электронные каталоги продукции; информационно-методические материалы в печатном и электронном виде по производству изделий из высокотемпературных неметаллических материалов; сборники технологических схем, буклеты и каталоги оборудования, справочники по сырьевым материалам, справочники по наилучшим доступным технологиям производства изделий из керамики; справочные материалы в печатном и электронном виде по строению и свойствам тугоплавких неорганических веществ; электронная картотека по рентгенофазовому анализу; электронная картотека по фазовым диаграммам состояния тугоплавких соединений; электронная картотека фотографий микроструктуры тугоплавких неорганических веществ.

### 11.5 Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Операционная система Microsoft Windows 10 Education (Russian)	Государственный контракт от 14.12.2010 № 143-164ЭА/2010, Акт № Tr048787, накладная от 20.12.2010 № Tr048787	7	бессрочно
2	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 1500-2499 Node 1 year Educational License (неисключительная лицензия)	Контракт от 26.05.2020 № 28-35ЭА/2020	190	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновленную версию продукта)
3	Антиплагиат.ВУЗ	Контракт от 17.06.2022 № 37-63ЭА/2022	не ограничено, лимит проверок 15000	19.05.2023
4	Операционная система Microsoft Windows 10 Professional 32 bit/64 bit Rus Only FQS-10150	Договор от 11.02.2019 № 26.02-Д-3.0-1293/2019	4	бессрочно
5	Microsoft Office Home and Business 2016 Rus CEE Only No Skype BOX T5D-02705	Договор от 11.02.2019 № 26.02-Д-3.0-1293/2019	4	бессрочно
6	Desktop Education ALNG LicSAPk OLVS E 1Y Academic Edition Enterprise. В составе: 1) Microsoft Office Professional Plus 2019 (Word, Excel, PowerPoint, Outlook, OneNote, Access, Publisher, InfoPath); 2) Microsoft Core CAL 3) Microsoft Windows Upgrade	Контракт от 26.05.2020 № 28-35ЭА/2020	657	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
7	SOLIDWORKS EDU Edition 2019-2020 Network – 200 Users (неисключительная лицензия)	Контракт от 26.05.2020 № 28-35ЭА/2020	1 сетевая, 200 пользователей	бессрочно

8	Учебный Комплект Компас-3D v18 на 50 мест. Проектирование и конструирование в машиностроении (неисключительная лицензия)	Контракт от 26.05.2020 № 28-35ЭА/2020	2, каждая 50 мест	бессрочно
---	--	---------------------------------------	----------------------	-----------

## 12 ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<b>Раздел 1. Введение</b>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>–основные виды ВФМ и изделий на их основе;</li> <li>–основные способы и технологические параметры производства ВФМ и изделий на их основе.</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>–определять вид и назначение основных агрегатов для производства ВФМ и изделий на их основе.</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>–комплексом первоначальных знаний и представлений о производстве ВФМ и изделий на их основе;</li> <li>–способностью и готовностью к исследовательской деятельности по профилю изучаемой программы бакалавриата;</li> <li>–навыками изложения полученных знаний в виде отчета о прохождении практики, описания исходных материалов, технологической схемы производства, контроля качества готовой продукции.</li> </ul>	<p>Оценка за выполнение индивидуального задания</p> <p>Оценка за отчет по практике и зачет</p>
<b>Раздел 2. Основные производственные процессы в соответствии с технологической схемой предприятия. Контроль качества готовой продукции</b>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>–основные способы и технологические параметры производства ВФМ и изделий на их основе;</li> <li>–порядок проведения и обеспечения научно-исследовательских работ с использованием современных технологий.</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>–определять вид и назначение основных агрегатов для производства ВФМ и изделий на их основе;</li> <li>–осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю пройденной практики, в том числе с применением Internet-технологий.</li> </ul>	<p>Оценка за выполнение индивидуального задания</p> <p>Оценка за отчет по практике и зачет</p>

	<p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>–способностью и готовностью к исследовательской деятельности по профилю изучаемой программы бакалавриата;</li> <li>–навыками изложения полученных знаний в виде отчета о прохождении практики, описания исходных материалов, технологической схемы производства, контроля качества готовой продукции.</li> </ul>	
<p><b>Раздел 3.</b> Выполнение индивидуального задания</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>–порядок проведения и обеспечения научно-исследовательских работ с использованием современных технологий.</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>–осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю пройденной практики, в том числе с применением Internet-технологий.</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>–способностью и готовностью к исследовательской деятельности по профилю изучаемой программы бакалавриата;</li> <li>–навыками изложения полученных знаний в виде отчета о прохождении практики, описания исходных материалов, технологической схемы производства, контроля качества готовой продукции.</li> </ul>	<p>Оценка за выполнение индивидуального задания</p> <p>Оценка за отчет по практике и зачет</p>

### **13 ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

1. Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 06.04.2021 № 245);

2. Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;

3. Положением о практической подготовке обучающихся в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» (утв. решением Ученого совета университета от 25.11.2020, протокол № 4);

4. Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

*Дополнения и изменения к рабочей программе*  
**«УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА: ОЗНАКОМИТЕЛЬНАЯ ПРАКТИКА»**  
**основной образовательной программы**

Направление подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование

Профиль подготовки «Технологические машины и оборудование  
производства высокотемпературных функциональных материалов»

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.	Изменение в части обновления лицензионного программного обеспечения	протокол заседания кафедры ХТКиО № 16 от «24» июня 2022 г.



**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»**

---

**«УТВЕРЖДАЮ»**

И.о. проректора по учебной работе

\_\_\_\_\_ С.Н. Филатов

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**«ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА: ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ  
(ПРОЕКТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ) ПРАКТИКА»**

**Направление подготовки 15.03.02 Технологические машины и  
оборудование**

**Профиль подготовки «Технологические машины и оборудование  
производства высокотемпературных функциональных материалов»**

**Квалификация – бакалавр**

**РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО**

На заседании Методической комиссии

Ученого совета

РХТУ им. Д.И. Менделеева

«25» мая 2022 г.

Председатель \_\_\_\_\_ Н.А. Макаров

**Москва 2022 г.**

Программа составлена доцентом кафедры химической технологии керамики и огнеупоров М. А. Варганян.

Программа рассмотрена и одобрена на совместном заседании кафедр химической технологии керамики и огнеупоров и химической технологии композиционных и вяжущих материалов факультета технологии неорганических веществ и высокотемпературных материалов «13» мая 2022 г., протокол № 14.

## 1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) для направления подготовки бакалавров 15.03.02 Технологические машины и оборудование по профилю «Технологические машины и оборудование производства высокотемпературных функциональных материалов», рекомендациями Методической комиссии Ученого совета и накопленным опытом преподавания дисциплин профиля кафедрами химической технологии керамики и огнеупоров и химической технологии композиционных и вяжущих материалов РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Программа относится к обязательной части учебного плана, к блоку 2 «Практики» и рассчитана на рассредоточенное прохождение в 8 семестре обучения. Программа предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области неорганического материаловедения, в том числе в области физикохимии и технологии тугоплавких неорганических и силикатных материалов.

**Цель практики** – получение студентами общих представлений о принципах проектирования и организации деятельности предприятий и технологических линий по изготовлению изделий из высокотемпературных функциональных материалов (ВФМ), а также получение ими профессиональных умений и навыков путем самостоятельного творческого выполнения задач, поставленных программой практики.

**Задачами практики** являются формирование у обучающихся знаний для решения фундаментальных и прикладных задач в области проектирования техники и технологии тугоплавких неорганических и силикатных материалов.

Способ проведения практики: стационарная/выездная. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

## 2 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

Проведение практики «Производственная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика» (далее – технологическая практика) при подготовке бакалавров по направлению 15.03.02 Технологические машины и оборудование, профиль «Технологические машины и оборудование производства высокотемпературных функциональных материалов», направлено на приобретение следующих компетенций и индикаторов их достижения:

**- универсальных компетенций (УК) и индикаторов их достижения:**

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения УК
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Знает методы поиска, критического анализа и синтеза информации, применения системного подхода, основанного на научном мировоззрении при решении задач профессиональной деятельности УК-1.2. Умеет находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения задач профессиональной деятельности УК-1.3. Владеет навыками рассмотрения возможных вариантов решения задачи, оценивания их достоинств и недостатков.

Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1. Знает правила и условности при выполнении конструкторской документации проекта УК-2.2. Умеет определять способ решения конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ и исходя из действующих правил и граничных условий при выполнении проектной документации и имеющихся ресурсов и ограничений УК-2.3. Владеет способами и приемами изображения элементов химического оборудования в одной из графических систем, навыками проектирования простейших аппаратов химической промышленности
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1. Знает основные типы социальных взаимодействий и социально-психологические критерии эффективности управления коллективом УК-3.2. Умеет взаимодействовать с другими членами команды, в том числе участвовать в обмене информацией, знаниями и опытом УК-3.3. Владеет способами мотивации членов коллектива к личностному и профессиональному развитию
Коммуникация	УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.1. Знает основные приемы и методы реферирования и аннотирования литературы по специальности, приемы работы с оригинальной литературой по специальности УК-4.2. Умеет использовать информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации в процессе решения стандартных коммуникативных задач на государственном и иностранном языках УК-4.3. Владеет ведением деловой переписки с учетом особенностей стилистики официальных и неофициальных писем, социокультурных различий в формате корреспонденции на государственном и иностранном языках
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.1. Знает этно-культурные и социально-политические процессы становления российской государственности УК-5.2. Умеет понимать и анализировать мировоззренческие, социальные и индивидуальные проблемы современной жизни УК-5.3. Владеет навыками философской культуры для выработки системного целостного взгляда на действительность
Самоорганизация и	УК-6. Способен	УК-6.1. Знает социально-психологические

саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	технологии развития и саморазвития УК-6.2. Умеет критически оценивать эффективность использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач УК-6.3. Владеет приемами анализа собственных действий при управлении коллективом и при самоорганизации
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК-7.1. Знает роль и значение физической культуры в жизни человека и общества; виды физических упражнений; научно-практические основы физической культуры и здорового образа жизни УК-7.2. Умеет использовать основы физической культуры для осознанного выбора здоровьесберегающих технологий с учетом внешних и внутренних условий реализации профессиональной деятельности УК-7.3. Владеет средствами и методами укрепления здоровья, физического самосовершенствования; должным уровнем физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности УК-7.4. Умеет использовать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни. УК-7.5. Владеет средствами и методами укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.
Безопасность жизнедеятельности	УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при	УК-8.1. Знает характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду, методы защиты от них применительно к сфере своей профессиональной деятельности УК-8.2. Умеет выявлять и устранять проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте применительно к сфере своей профессиональной деятельности УК-8.3. Владеет способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях и в условиях военного времени

	угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	
Инклюзивная компетентность	УК-9. Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах	УК-9.1. Знает и понимает особенности поведения членов коллектива с ограничениями по здоровью УК-9.2. Умеет взаимодействовать с членами коллектива с ограничениями по здоровью УК-9.3. Владеет приемами анализа собственных действий при общении с членами коллектива с ограничениями по здоровью
Экономическая культура, в том числе финансовая грамотность	УК-10. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-10.1. Знает основы экономической культуры, в том числе финансовой грамотности УК-10.2. Умеет использовать знания основ экономики при принятии обоснованных решений в различных областях деятельности УК-10.3. Владеет навыками выбора экономически обоснованных решений в различных областях жизнедеятельности
Гражданская позиция	УК-11. Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	УК-11.1. Знает правовые нормы, формирующие нетерпимое отношение к коррупционному поведению УК-11.2. Умеет реализовывать нетерпимое отношение к коррупционному поведению в различных сферах деятельности УК-11.3. Владеет методами формирования нетерпимого отношения к коррупционному поведению

**- общепрофессиональных компетенций (ОПК) и индикаторов их достижения:**

ОПК-1. Способен применять естественно-научные и общепрофессиональные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Знает принципы математического моделирования и приемы анализа сложных технических объектов ОПК-1.2. Умеет создавать валидные математические модели на основе интерпретации результатов натурного и теоретического эксперимента ОПК-1.3. Владеет прикладными численными методами при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов
---	---

<p>ОПК-2. Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации при решении задач профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-2.1 Знает и соблюдает нормы информационной безопасности в профессиональной деятельности  ОПК-2.2 Умеет решать инженерно-технические задачи и задачи вычислительной математики с применением современных программных комплексов и языков программирования  ОПК-2.3 Владеет современными информационными технологиями при сборе, анализе, обработке и представлении информации</p>
<p>ОПК-3. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных ограничений на всех этапах жизненного уровня</p>	<p>ОПК-3.1 Знает и понимает особенности поведения инженерно-технического персонала промышленных предприятий  ОПК-3.2 Умеет использовать современные социально-психологические технологии управления коллективом  ОПК-3.3 Владеет приемами эффективного осуществления профессиональной деятельности в трудовом коллективе</p>
<p>ОПК-4. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-4.1 Знает особенности применения информационно-коммуникационных технологий при проведении научных исследований  ОПК-4.2 Умеет интегрировать современные информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности  ОПК-4.3 Владеет навыками использования глобальных информационных ресурсов при организации и проведении научно-исследовательской деятельности</p>
<p>ОПК-5. Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил</p>	<p>ОПК-5.1. Знает требования актуальной нормативной документации, современную научную и техническую информацию по тематике проводимых исследований и разработок  ОПК-5.2. Умеет разрабатывать планы, методические программы проведения НИОКР и(или) их элементы  ОПК-5.3. Владеет приемами анализа и теоретического обобщения научной и технической информации, современными методами, средствами и наилучшими практиками планирования, организации и проведения НИОКР</p>

<p>ОПК-6. Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий</p>	<p>ОПК-6.1. Знает особенности применения информационно-коммуникационных технологий при проведении научных исследований</p> <p>ОПК-6.2. Умеет интегрировать современные информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-6.3. Владеет навыками использования глобальных информационных ресурсов при организации и проведении научно-исследовательской деятельности</p>
<p>ОПК-7. Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении</p>	<p>ОПК-7.1. Знает основные технологические процессы, целевое назначение, объемы и способы использования различных видов ресурсов в машиностроении</p> <p>ОПК-7.2. Умеет составлять балансовые схемы производства в рамках осуществляемой деятельности</p> <p>ОПК-7.3. Владеет приемами разработки методов рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении на основе актуальных технологических подходов и нормативных документов</p>
<p>ОПК-8. Способен проводить анализ затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений в машиностроении</p>	<p>ОПК-8.1. Знает основные виды и характеристики производственных затрат</p> <p>ОПК-8.2. Умеет осуществлять учет затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений</p> <p>ОПК-8.3. Владеет приемами оптимизации производственных затрат и издержек производства</p>
<p>ОПК-9. Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование</p>	<p>ОПК-9.1. Знает комплектность, принципы и порядок разработки конструкторской документации на технологическое оборудование в рамках осуществляемой деятельности</p> <p>ОПК-9.2. Умеет выполнять технологические расчеты и составлять принципиальные кинематические, электрические и иные схемы узлов и агрегатов разрабатываемого оборудования</p> <p>ОПК-9.3. Владеет приемами разработки конструкторских, в том числе эксплуатационных документов на технологическое оборудование, создаваемое в ходе осуществления деятельности</p>



<p>ОПК-10. Способен контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах</p>	<p>ОПК-10.1. Знает действующие национальные и международные стандарты в области производственной и экологической безопасности  ОПК-10.2. Умеет разрабатывать методики обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах с учетом требований действующих национальных и международных стандартов  ОПК-10.3. Владеет приемами внедрения в производстве продукции машиностроения систем менеджмента безопасности труда и охраны здоровья, систем экологического и энергетического менеджмента на основе действующих национальных и международных стандартов</p>
<p>ОПК-11. Способен применять методы контроля качества технологических машин и оборудования, проводить анализ причин нарушений их работоспособности и разрабатывать мероприятия по их предупреждению</p>	<p>ОПК-11.1. Знает принципы и порядок стандартизации методов испытаний в материаловедении  ОПК-11.2. Умеет использовать и совершенствовать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств материалов с учетом актуальных научных и технических достижений в рамках осуществляемой деятельности  ОПК-11.3. Владеет приемами разработки методов тестирования и контроля технологических показателей материалов, используемых в технологических машинах и оборудовании</p>
<p>ОПК-12. Способен обеспечивать повышение надежности технологических машин и оборудования на стадиях проектирования, изготовления и эксплуатации</p>	<p>ОПК-12.1 Знает основы теории надежности технологических машин и оборудования, факторы, обеспечивающие ее повышение  ОПК-12.2 Умеет прогнозировать надежность и выполнять расчеты ресурса работы машин и оборудования, в том числе с применением прикладных программных средств  ОПК-12.3 Владеет методиками расчета параметров надежности машин и оборудования на стадиях проектирования, изготовления и эксплуатации</p>

<p>ОПК-13. Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования</p>	<p>ОПК-13.1. Знает методы и алгоритмы математического моделирования и автоматизированного проектирования технологических машин и оборудования  ОПК-13.2. Умеет использовать современные цифровые программы проектирования технологических машин и оборудования  ОПК-13.3. Владеет приемами моделирования работы и испытания работоспособности технологических машин и оборудования с использованием вычислительной техники</p>
<p>ОПК-14. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения.</p>	<p>ОПК-14.1. Знает принципы и порядок разработки проектов и программ, направленных на создание узлов и деталей машин, комплектность и содержание методической и нормативной документации  ОПК-14.2. Умеет формулировать техническое задание для разработчиков проектов и программ, направленных на создание узлов и деталей машин  ОПК-14.3. Владеет навыками разработки документации при реализации разработанных проектов и программ, направленных на создание узлов и деталей машин</p>

**- профессиональных компетенций (ПК) и индикаторов их достижения:**

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции выпускника	Код и наименование индикаторов достижения компетенции	Основание
Типы задач профессиональной деятельности – проектно-конструкторский, производственно-технологический				
<p>Разработка, сопровождение и интеграция типовых технологических процессов и агрегатов в области химической технологии и технологии материалов, в том числе с использованием стандартных средств автоматизации проектирования</p>	<p>Технологические машины и оборудование химических производств, технологии материалов</p> <p>Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области химического и химико-технологического производства).</p>	<p>ПК-1. Способен принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов технологического оборудования химической промышленности в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования</p>	<p>ПК-1.1. Знает принципы и порядок расчета деталей и узлов технологического оборудования химической промышленности и основные программные средства для их выполнения</p> <p>ПК-1.2. Умеет проектировать типовую технологическую оснастку с использованием прикладных программных средств</p> <p>ПК-1.3. Владеет методиками автоматизированного проектирования деталей и узлов технологического оборудования химической промышленности в прикладных программных средствах</p>	<p>Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки.</p> <p>ПС 40.136 Специалист в области разработки, сопровождения и</p>

		<p>ПК-2. Способен разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам</p>	<p>ПК-2.1. Знает принципы и порядок разработки технической документации в соответствии с техническими требованиями к продукции и условиями реализации технологического процесса при нормальных условиях эксплуатации  ПК-2.2. Умеет составлять техническое задание на экспертизу технической документации, готовить пояснительную записку (сведения) об объекте экспертизы  ПК-2.3. Владеет навыками разработки экспертного заключения в соответствии с актуальными нормативными документами</p>	<p>интеграции технологических процессов и производств в области материаловедения и технологии материалов (утв. приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 03.07.2019 № 477н).  Обобщенная трудовая функция А Разработка, сопровождение и интеграция инновационных технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов; уровень квалификации 6, трудовая функция А/02.6 Разработка интегрированной информационной модели типовых технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов  ПС 40.086 Специалист по внедрению новой</p>
		<p>ПК-3. Способен выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического</p>	<p>ПК-3.1. Знает основные виды управляющих средств оборудования термической и химико-термической обработки и программное обеспечение к ним  ПК-3.2. Умеет проектировать режимы термической и химико-термической обработки с</p>	

		<p>оборудования при изготовлении технологических машин</p>	<p>учетом требований энерго- и ресурсоэффективности ПК-3.3. Владеет методиками реализации разработанных режимов термической и химико-термической обработки в программах для управляющих средств оборудования термической и химико-термической обработки</p>	<p>техники и технологий в термическом производстве (утв. приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22.10.2020 № 741н). Обобщенная трудовая функция А Внедрение несложных новых техники и технологий термической обработки; уровень квалификации 5, трудовая функция А/01.5 Сбор и обобщение информации о новых оборудовании и технологиях в термическом производстве</p> <p>ПС 25.053 Специалист по разработке неметаллических композиционных материалов и покрытий в ракетно-космической промышленности (утв. приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от</p>
		<p>ПК-4 Способен обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления при производстве высокотемпературных функциональных материалов (ВФМ) и изделий из них</p>	<p>ПК-4.1. Знает проблемы теории и технологии инновационных процессов производства ВФМ и изделий из них, технологические возможности, характеристики и особенности эксплуатации термического оборудования, критерии оценки технологичности и повышения эффективности процессов производства ВФМ ПК-4.2. Умеет разрабатывать технологические режимы и выбирать аппаратное оформление для реализации типовых и</p>	<p>ПК 25.053 Специалист по разработке неметаллических композиционных материалов и покрытий в ракетно-космической промышленности (утв. приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от</p>

			<p>инновационных процессов получения ВФМ ПК-4.3. Владеет приемами подбора и корректировки параметров нового сложного технологического процесса термического производства по результатам анализа структуры и свойств материалов, в том числе с применением вычислительной техники и прикладных программ</p>	<p>03.09.2018 № 573н). Обобщенная трудовая функция G Проведение научно-экспериментальных исследований по отработке специализированных параметров неметаллических композиционных материалов, используемых для производства ракетно-космических комплексов и систем, технологии их применения; уровень квалификации 6, трудовая функция G/05.6 Инженерное сопровождение при проведении входного контроля неметаллических композиционных материалов, используемых для производства ракетно-космических комплексов и систем, препарации сборочных узлов, контроль</p>
--	--	--	--	---

				соблюдения технологической дисциплины при изготовлении серийных деталей и сборочных узлов и в рамках опытно- конструкторских работ
--	--	--	--	---

В результате освоения практики обучающийся должен

*Знать:*

- принципы управления основными технологическими процессами промышленного производства;
- принципы размещения, режимы функционирования, регламент и порядок обслуживания основного технологического оборудования.

*Уметь:*

- выполнять основные технологические расчеты при проектировании и организации производства ВФМ;
- использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации технологических процессов, продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности.

*Владеть:*

- навыками работы с научно-технической, справочной литературой и электронным ресурсами по теоретическим и технологическим аспектам производства ВФМ;
- способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом;
- навыками изложения полученных знаний в виде отчета о прохождении практики.

### 3 ОБЪЕМ ПРАКТИКИ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Технологическая практика проводится в 8 семестре. Контроль освоения студентами материала практики осуществляется путем проведения зачета с оценкой.

Вид учебной работы	Объем практики		
	ЗЕ	Акад. ч	Астр. ч
<b>Общая трудоемкость практики</b>	<b>6,0</b>	<b>216</b>	<b>162</b>
<b>Контактная работа – аудиторные занятия:</b>	<b>2,67</b>	<b>96</b>	<b>72</b>
Практические занятия (ПЗ)	2,67	96	72
в том числе в форме практической подготовки	2,67	96	72
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>3,33</b>	<b>120</b>	<b>90</b>
Контактная самостоятельная работа	3,33	0,4	0,3
Индивидуальное задание		32	24
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе практики		87,6	65,7
в том числе в форме практической подготовки		119,6	89,7
<b>Вид контроля:</b>			
<b>Зачет с оценкой</b>	+	+	+
<b>Вид итогового контроля:</b>	<b>Зачет с оценкой</b>		

### 4 СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

#### 4.1 Разделы практики

№ п/п	Раздел практики	Часов		
		Всего	ПЗ	СР
1	Ознакомление с технологией производства и структурой предприятия по производству ВФМ	64	32	32
2	Изучение основных технологических процессов, параметров и методов их регулирования на конкретном предприятии по производству ВФМ	112	56	56
3	Выполнение индивидуального задания. Подготовка и написание отчета	40	8	32
	<b>Всего часов</b>	<b>216</b>	<b>96</b>	<b>120</b>



№ п/п	Раздел практики	Часов		
		Всего	ПЗ	СР
1	Ознакомление с технологией производства и структурой предприятия по производству ВФМ	48	24	24
2	Изучение основных технологических процессов, параметров и методов их регулирования на конкретном предприятии по производству ВФМ	84	42	42
3	Выполнение индивидуального задания. Подготовка и написание отчета	30	6	24
	<b>Всего часов</b>	<b>162</b>	<b>72</b>	<b>90</b>

#### 4.2 Содержание разделов практики

**Раздел 1.** Ознакомление с технологией производства и структурой предприятия по производству ВФМ. Общая характеристика предприятия. Номенклатура и объемы выпускаемой продукции. Метод производства. Структура предприятия, основные производственные цеха и отделения.

**Раздел 2.** Изучение основных технологических процессов, параметров и методов их регулирования на конкретном предприятии по производству ВФМ. Основные параметры производственных процессов и работы технологического оборудования. Методы контроля и управления технологическими процессами.

**Раздел 3.** Выполнение индивидуального задания. Систематизация материала, подготовка отчета. Обобщение и систематизация данных по структуре, технологии производства, применяемому оборудованию. Поиск и сбор недостающих данных. Подготовка и написание отчета.

#### 5 СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

Результат освоения практики	Раздел		
	1	2	3
<b><i>В результате прохождения практики студент должен:</i></b>			
<b><i>знать:</i></b>			
– принципы управления основными технологическими процессами промышленного производства	+	+	+
– принципы размещения, режимы функционирования, регламент и порядок обслуживания основного технологического оборудования		+	+
<b><i>уметь:</i></b>			
– выполнять основные технологические расчеты при проектировании и организации производства ВФМ		+	+
– использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации технологических процессов, продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности	+	+	+
<b><i>владеть:</i></b>			
– навыками работы с научно-технической, справочной литературой и электронными ресурсами по теоретическим и технологическим аспектам производства ВФМ	+	+	+

– способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом	+	+	+	
– навыками изложения полученных знаний в виде отчета о прохождении практики	+	+	+	
<b><i>В результате прохождения практики студент должен приобрести следующие универсальные (УК), общепрофессиональные (ОПК) и профессиональные (ПК) компетенции и индикаторы их достижения:</i></b>				
<b><i>универсальные:</i></b>				
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Знает методы поиска, критического анализа и синтеза информации, применения системного подхода, основанного на научном мировоззрении при решении задач профессиональной деятельности	+	+	+
	УК-1.2. Умеет находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения задач профессиональной деятельности	+	+	+
	УК-1.3. Владеет навыками рассмотрения возможных вариантов решения задачи, оценивания их достоинств и недостатков.	+	+	+
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1. Знает правила и условия при выполнении конструкторской документации проекта	+	+	+
	УК-2.2. Умеет определять способ решения конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ и исходя из действующих правил и граничных условий при выполнении проектной документации и имеющихся ресурсов и ограничений	+	+	+
	УК-2.3. Владеет способами и приемами изображения элементов химического оборудования в одной из графических систем, навыками проектирования простейших аппаратов химической промышленности	+	+	+
УК-3. Способен осуществлять	УК-3.1. Знает основные типы социальных взаимодействий и	+	+	+

социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	социально-психологические критерии эффективности управления коллективом			
	УК-3.2. Умеет взаимодействовать с другими членами команды, в том числе участвовать в обмене информацией, знаниями и опытом	+	+	+
	УК-3.3. Владеет способами мотивации членов коллектива к личностному и профессиональному развитию	+	+	+
УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.1. Знает основные приемы и методы реферирования и аннотирования литературы по специальности, приемы работы с оригинальной литературой по специальности	+	+	+
	УК-4.2. Умеет использовать информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации в процессе решения стандартных коммуникативных задач на государственном и иностранном языках	+	+	+
	УК-4.3. Владеет ведением деловой переписки с учетом особенностей стилистики официальных и неофициальных писем, социокультурных различий в формате корреспонденции на государственном и иностранном языках	+	+	+
УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.1. Знает этнокультурные и социально-политические процессы становления российской государственности	+	+	+
	УК-5.2. Умеет понимать и анализировать мировоззренческие, социальные и индивидуальные проблемы современной жизни	+	+	+
	УК-5.3. Владеет навыками философской культуры для выработки системного	+	+	+

	целостного взгляда на действительность			
УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1. Знает социально-психологические технологии развития и саморазвития	+	+	+
	УК-6.2. Умеет критически оценивать эффективность использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач	+	+	+
	УК-6.3. Владеет приемами анализа собственных действий при управлении коллективом и при самоорганизации	+	+	+
УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК-7.1. Знает роль и значение физической культуры в жизни человека и общества; виды физических упражнений; научно-практические основы физической культуры и здорового образа жизни	+	+	+
	УК-7.2. Умеет использовать основы физической культуры для осознанного выбора здоровьесберегающих технологий с учетом внешних и внутренних условий реализации профессиональной деятельности	+	+	+
	УК-7.3. Владеет средствами и методами укрепления здоровья, физического самосовершенствования; должным уровнем физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	+	+	+
	УК-7.4. Умеет использовать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни.	+	+	+
	УК-7.5. Владеет средствами и методами укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной социальной и	+	+	+

	профессиональной деятельности.			
УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8.1. Знает характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду, методы защиты от них применительно к сфере своей профессиональной деятельности	+	+	+
	УК-8.2. Умеет выявлять и устранять проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте применительно к сфере своей профессиональной деятельности	+	+	+
	УК-8.3. Владеет способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях и в условиях военного времени	+	+	+
УК-9. Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах	УК-9.1. Знает и понимает особенности поведения членов коллектива с ограничениями по здоровью	+	+	+
	УК-9.2. Умеет взаимодействовать с членами коллектива с ограничениями по здоровью	+	+	+
	УК-9.3. Владеет приемами анализа собственных действий при общении с членами коллектива с ограничениями по здоровью	+	+	+
УК-10. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-10.1. Знает основы экономической культуры, в том числе финансовой грамотности	+	+	+
	УК-10.2. Умеет использовать знания основ экономики при принятии обоснованных решений в различных областях деятельности	+	+	+
	УК-10.3. Владеет навыками выбора экономически обоснованных решений в различных областях жизнедеятельности	+	+	+
УК-11. Способен формировать нетерпимое отношение	УК-11.1. Знает правовые нормы, формирующие нетерпимое отношение к	+	+	+

к коррупционному поведению	коррупционному поведению			
	УК-11.2. Умеет реализовывать нетерпимое отношение к коррупционному поведению в различных сферах деятельности	+	+	+
	УК-11.3. Владеет методами формирования нетерпимого отношения к коррупционному поведению	+	+	+
<b>общепрофессиональные:</b>				
ОПК-1. Способен применять естественно-научные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Знает принципы математического моделирования и приемы анализа сложных технических объектов	+	+	+
	ОПК-1.2. Умеет создавать валидные математические модели на основе интерпретации результатов натурального и теоретического эксперимента	+	+	+
	ОПК-1.3. Владеет прикладными численными методами при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов	+	+	+
ОПК-2. Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1. Знает и соблюдает нормы информационной безопасности в профессиональной деятельности	+	+	+
	ОПК-2.2. Умеет решать инженерно-технические задачи и задачи вычислительной математики с применением современных программных комплексов и языков программирования	+	+	+
	ОПК-2.3. Владеет современными информационными технологиями при сборе, анализе, обработке и представлении информации	+	+	+
ОПК-3. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических,	ОПК-3.1. Знает и понимает особенности поведения инженерно-технического персонала промышленных предприятий	+	+	+

экологических, социальных ограничений на всех этапах жизненного уровня	ОПК-3.2. Умеет использовать современные социально-психологические технологии управления коллективом	+	+	+
	ОПК-3.3. Владеет приемами эффективного осуществления профессиональной деятельности в трудовом коллективе	+	+	+
ОПК-4. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-4.1 Знает особенности применения информационно-коммуникационных технологий при проведении научных исследований	+	+	+
	ОПК-4.2. Умеет интегрировать современные информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности	+	+	+
	ОПК-4.3. Владеет навыками использования глобальных информационных ресурсов при организации и проведении научно-исследовательской деятельности	+	+	+
ОПК-5. Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил	ОПК-5.1. Знает требования актуальной нормативной документации, современную научную и техническую информацию по тематике проводимых исследований и разработок	+	+	+
	ОПК-5.2. Умеет разрабатывать планы, методические программы проведения НИОКР и(или) их элементы	+	+	+
	ОПК-5.3. Владеет приемами анализа и теоретического обобщения научной и технической информации, современными методами, средствами и наилучшими практиками планирования, организации и проведения НИОКР	+	+	+
ОПК-6. Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на	ОПК-6.1. Знает особенности применения информационно-коммуникационных технологий при проведении научных исследований	+	+	+

основе информационной и библиографической культуры с применением информационно- коммуникационных технологий	ОПК-6.2. Умеет интегрировать современные информационно- коммуникационные технологии в профессиональной деятельности	+	+	+
	ОПК-6.3. Владеет навыками использования глобальных информационных ресурсов при организации и проведении научно-исследовательской деятельности	+	+	+
ОПК-7. Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении	ОПК-7.1. Знает основные технологические процессы, целевое назначение, объемы и способы использования различных видов ресурсов в машиностроении	+	+	+
	ОПК-7.2. Умеет составлять балансовые схемы производства в рамках осуществляемой деятельности	+	+	+
	ОПК-7.3. Владеет приемами разработки методов рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении на основе актуальных технологических подходов и нормативных документов	+	+	+
ОПК-8. Способен проводить анализ затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений в машиностроении	ОПК-8.1. Знает основные виды и характеристики производственных затрат	+	+	+
	ОПК-8.2. Умеет осуществлять учет затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений	+	+	+
	ОПК-8.3. Владеет приемами оптимизации производственных затрат и издержек производства	+	+	+
ОПК-9. Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование	ОПК-9.1. Знает комплектность, принципы и порядок разработки конструкторской документации на технологическое оборудование в рамках осуществляемой деятельности	+	+	+
	ОПК-9.2. Умеет выполнять	+	+	+



	технологические расчеты и составлять принципиальные кинематические, электрические и иные схемы узлов и агрегатов разрабатываемого оборудования			
	ОПК-9.3. Владеет приемами разработки конструкторских, в том числе эксплуатационных документов на технологическое оборудование, создаваемое в ходе осуществления деятельности	+	+	+
ОПК-10. Способен контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах	ОПК-10.1. Знает действующие национальные и международные стандарты в области производственной и экологической безопасности	+	+	+
	ОПК-10.2. Умеет разрабатывать методики обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах с учетом требований действующих национальных и международных стандартов	+	+	+
	ОПК-10.3. Владеет приемами внедрения в производстве продукции машиностроения систем менеджмента безопасности труда и охраны здоровья, систем экологического и энергетического менеджмента на основе действующих национальных и международных стандартов	+	+	+
ОПК-11. Способен применять методы контроля качества технологических машин и оборудования, проводить анализ причин нарушений их работоспособности и разрабатывать мероприятия по их предупреждению	ОПК-11.1. Знает принципы и порядок стандартизации методов испытаний в материаловедении	+	+	+
	ОПК-11.2. Умеет использовать и совершенствовать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств материалов с учетом актуальных научных и технических достижений в	+	+	+

	рамках осуществляемой деятельности			
	ОПК-11.3. Владеет приемами разработки методов тестирования и контроля технологических показателей материалов, используемых в технологических машинах и оборудовании	+	+	+
ОПК-12. Способен обеспечивать повышение надежности технологических машин и оборудования на стадиях проектирования, изготовления и эксплуатации	ОПК-12.1. Знает основы теории надежности технологических машин и оборудования, факторы, обеспечивающие ее повышение	+	+	+
	ОПК-12.2. Умеет прогнозировать надежность и выполнять расчеты ресурса работы машин и оборудования, в том числе с применением прикладных программных средств	+	+	+
	ОПК-12.3. Владеет методиками расчета параметров надежности машин и оборудования на стадиях проектирования, изготовления и эксплуатации	+	+	+
ОПК-13. Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования	ОПК-13.1. Знает методы и алгоритмы математического моделирования и автоматизированного проектирования технологических машин и оборудования	+	+	+
	ОПК-13.2. Умеет использовать современные цифровые программы проектирования технологических машин и оборудования	+	+	+
	ОПК-13.3. Владеет приемами моделирования работы и испытания работоспособности технологических машин и оборудования с использованием вычислительной техники	+	+	+
ОПК-14. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные	ОПК-14.1. Знает принципы и порядок разработки проектов и программ, направленных на создание узлов и деталей машин, комплектность и	+	+	+

для практического применения	содержание методической и нормативной документации			
	ОПК-14.2. Умеет формулировать техническое задание для разработчиков проектов и программ, направленных на создание узлов и деталей машин	+	+	+
	ОПК-14.3. Владеет навыками разработки документации при реализации разработанных проектов и программ, направленных на создание узлов и деталей машин	+	+	+
<b>профессиональные:</b>				
ПК-1. Способен принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов технологического оборудования химической промышленности в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования	ПК-1.1. Знает принципы и порядок расчета деталей и узлов технологического оборудования химической промышленности и основные программные средства для их выполнения	+	+	+
	ПК-1.2. Умеет проектировать типовую технологическую оснастку с использованием прикладных программных средств	+	+	+
	ПК-1.3. Владеет методиками автоматизированного проектирования деталей и узлов технологического оборудования химической промышленности в прикладных программных средствах	+	+	+
ПК-2. Способен разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям	ПК-2.1. Знает принципы и порядок разработки технической документации в соответствии с техническими требованиями к продукции и условиями реализации технологического процесса при нормальных условиях эксплуатации	+	+	+
	ПК-2.2. Умеет составлять техническое задание на экспертизу технической документации, готовить пояснительную записку (сведения) об объекте экспертизы	+	+	+

и другим нормативным документам	ПК-2.3. Владеет навыками разработки экспертного заключения в соответствии с актуальными нормативными документами	+	+	+
ПК-3. Способен выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин	ПК-3.1. Знает основные виды управляющих средств оборудования термической и химико-термической обработки и программное обеспечение к ним	+	+	+
	ПК-3.2. Умеет проектировать режимы термической и химико-термической обработки с учетом требований энерго- и ресурсоэффективности	+	+	+
	ПК-3.3. Владеет методиками реализации разработанных режимов термической и химико-термической обработки в программах для управляющих средств оборудования термической и химико-термической обработки	+	+	+
ПК-4. Способен обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления при производстве высокотемпературных функциональных материалов (ВФМ) и изделий из них	ПК-4.1. Знает проблемы теории и технологии инновационных процессов производства ВФМ и изделий из них, технологические возможности, характеристики и особенности эксплуатации термического оборудования, критерии оценки технологичности и повышения эффективности процессов производства ВФМ	+	+	+
	ПК-4.2. Умеет разрабатывать технологические режимы и выбирать аппаратное оформление для реализации типовых и инновационных процессов получения ВФМ	+	+	+
	ПК-4.3. Владеет приемами подбора и корректировки параметров нового сложного технологического процесса термического производства по результатам анализа структуры и свойств материалов, в том числе с	+	+	+

	применением вычислительной техники и прикладных программ			
--	--	--	--	--

## **6 ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ**

### **6.1 Практические занятия**

Учебным планом подготовки бакалавров по направлению 15.03.02 Технологические машины и оборудование, профиль «Технологические машины и оборудование производства высокотемпературных функциональных материалов» предусмотрено проведение практических занятий при прохождении технологической практики в объеме 96 акад. часов / 72 астр. часов (2,67 ЗЕТ). Практические занятия проводятся в форме практической подготовки под руководством преподавателя и направлены на углубление теоретических знаний, полученных учащимися самостоятельно, формирование понимания связей между теоретическими моделями технологических процессов, позволяющих прогнозировать технологические параметры, характеристики аппаратуры и свойства получаемых веществ, материалов и изделий и методологией решения практических задач, приобретение навыков применения теоретических знаний в практической работе.

#### **Примерный перечень практических занятий:**

№ п/п	Раздел	Темы практических занятий	Часы
1.	1	- Ознакомление с технологией производства и структурой предприятия по производству ВФМ. Общая характеристика предприятия. - Номенклатура и объемы выпускаемой продукции. Метод производства. - Структура предприятия, основные производственные цеха и отделения.	32
2.	2	- Основные технологические процессы на предприятии по производству ВФМ. - Основные параметры производственных процессов и работы технологического оборудования. - Методы контроля и управления технологическими процессами.	56
3.	3	- Обобщение и систематизация данных по структуре, технологии производства, применяемому оборудованию.	8

### **6.2 Лабораторные занятия**

Лабораторные занятия не предусмотрены.

## **7 САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА**

Учебным планом подготовки бакалавров по направлению 15.03.02 Технологические машины и оборудование, профиль «Технологические машины и оборудование производства высокотемпературных функциональных материалов» при прохождении технологической практики предусмотрена самостоятельная работа обучающегося в форме практической подготовки в объеме 120 акад. часов / 90 астр. часов (3,33 ЗЕТ). Регламент практики определяется и устанавливается в соответствии с учебным планом.

Основу содержания самостоятельной работы обучающегося при прохождении практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности составляет освоение практических навыков организации и осуществления производственной деятельности в технологии ВФМ с учётом интересов и возможностей кафедры или организации, где она проводится. Программа практики включает также

выполнение индивидуального задания, которое разрабатывается руководителем практики с учетом специфики научно-исследовательской работы кафедры.

К прохождению практики на территории предприятия допускаются студенты, прошедшие инструктаж по технике безопасности, внутреннему распорядку предприятия и прослушавшие лекции о структуре завода и организации производственного процесса. Регламент практики определяется и устанавливается в соответствии с учебным планом.

При прохождении практики обучающийся должен использовать совокупность форм и методов самостоятельной работы:

- посещение научных семинаров кафедры (проблемной лаборатории, научной группы);
- посещение отраслевых выставок, семинаров и конференций;
- изучение методик анализа и систематизации научно-технической информации;
- знакомство с материально-технической базой места прохождения практики (кафедры проблемной лаборатории, научной группы);

Практическое освоение навыков организации и осуществления производственной деятельности в технологии ВФМ предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- самостоятельное изучение рекомендуемой литературы.

## **8 ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ**

Итоговая оценка по практике «Производственная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика» (зачет с оценкой, максимальная оценка – 100 баллов) выставляется студенту по итогам написания отчета о прохождении преддипломной практики (максимальная оценка за отчет о прохождении практики – 60 баллов) и итогового опроса студента (максимальная оценка за итоговый опрос – 40 баллов).

### **8.1 Требования к отчету о прохождении практики**

Отчет о прохождении технологической практики выполняется студентом во время прохождения практики в соответствии с календарным учебным графиком рабочего учебного плана подготовки бакалавров по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование по профилю «Технологические машины и оборудование производства высокотемпературных функциональных материалов».

Цель отчета – показать степень полноты выполнения студентом программы практики. Объем отчета (основной текст) – 25-30 страниц. Таблицы, схемы, рисунки, чертежи можно поместить в приложения, в этом случае в основной объем отчета они не входят.

Структурные элементы отчета по практике:

- титульный лист;
- содержание;
- введение;
- основная часть: характеристика предприятий, с деятельностью которых ознакомился студент во время практики.
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения.

При оформлении отчета следует ориентироваться на требования ГОСТ 7.32-2017 «СИБИД. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления».

Отчет о прохождении практики выполняют с помощью персонального компьютера на листах формата А4, поля – стандартные, шрифт – Times New Roman 12 пт, через 1,5 интервала. Таблицы и рисунки выполняют в соответствии с ГОСТ 7.32-2017 «СИБИД. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления». Текстовый материал необходимо иллюстрировать рисунками и фотографиями, выполненными во время прохождения практики или полученными из сети Интернет.

Страницы отчета нумеруют арабскими цифрами со сквозной нумерацией по всему тексту; титульный лист включают в общую нумерацию страниц отчета, но номер страницы на титульном листе не проставляют.

Ссылки на использованные источники располагают в тексте в порядке их появления и нумеруют арабскими цифрами без точки в квадратных скобках, например, [1]; [3-5]. Библиографические ссылки оформляют в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5-2008 «СИБИД. Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления».

## **8.2 Примерная тематика индивидуальных заданий**

Индивидуальное задание выполняется обучающимся самостоятельно на основе сбора дополнительной информации во время прохождения практики, а также информации, полученной из других источников, например, сети Интернет.

Индивидуальное задание направлено на углубленное изучение обучающимся вопросов, связанных с технологией производства изделий из керамики, технологическими процессами, оборудованием для их осуществления, технологическими параметрами процесса производства, контролем качества производимой продукции.

Отчет о выполнении индивидуального задания должен выполняться в соответствии с требованиями, предъявляемыми к отчету о прохождении практики. Отчет о выполнении индивидуального задания должен включать текст, необходимые рисунки, формулы, схемы и фотографии.

Примерная тематика индивидуальных заданий представлена ниже.

1. Сравнение (и обоснование) способов производства кирпича с применением полусухого прессования и пластического формования с указанием основного технологического оборудования, транспортного, дозирующих устройств, сепараторов.
2. Составить (и обосновать) аппаратурную схему получения керамических изделий с использованием горизонтального гранулятора (на примере фирмы «Vomm») с указанием основного технологического оборудования, транспортного, дозирующих устройств, сепараторов. Сравните с распылительными сушилками.
3. Составить (и обосновать) аппаратурную схему производства шамотных огнеупоров пластическим методом с указанием основного технологического оборудования, транспортного, дозирующих устройств, сепараторов.
4. Составить (и обосновать) аппаратурную схему получения ступенчатого зернового состава с указанием основного технологического оборудования, транспортного, дозирующих устройств, сепараторов.
5. Подобрать (и обосновать) оборудование для схемы получения облицовочных плиток, включая МЗЦ, с указанием основного технологического оборудования, транспортного, дозирующих устройств, сепараторов.
6. Составить (и обосновать) аппаратурную схему получения фарфоровых тарелок методом пластического формования с использованием АСФ-07, включая МЗЦ, с указанием основного технологического оборудования, транспортного, дозирующих устройств, сепараторов.
7. Подобрать (и обосновать) оборудование для схемы получения канализационных труб пластическим методом, включая МЗЦ, с указанием основного технологического оборудования, транспортного, дозирующих устройств, сепараторов.

8. Подобрать (и обосновать) оборудование для схемы получения изделий методом парафинового литья, включая МЗЦ, с указанием основного технологического оборудования, транспортного, дозирующих устройств, сепараторов.
9. Подобрать (и обосновать) оборудование для схемы получения шамотных огнеупоров пластическим методом с указанием основного технологического оборудования, транспортного, дозирующих устройств, сепараторов.
10. Подобрать (и обосновать) оборудование для схемы получения многослойных конденсаторов, включая МЗЦ, с указанием основного технологического оборудования, транспортного, дозирующих устройств, сепараторов. Методы формования тонких керамических пленок.
11. Подобрать (и обосновать) оборудование для схемы получения керамических плиток, включая МЗЦ приготовления глазури, с указанием основного технологического оборудования, транспортного, дозирующих устройств, сепараторов.
12. Подобрать (и обосновать) оборудование для МЗЦ получения плит на линии LAMINA с указанием основного технологического оборудования, транспортного, дозирующих устройств, сепараторов.
13. Составить (и обосновать) аппаратную схему получения санитарно-строительной керамики с использованием литья под давлением, включая МЗЦ, с указанием основного технологического оборудования, транспортного, дозирующих устройств, сепараторов. Достоинства и недостатки этого способа.
14. Предложите (и обоснуйте) схему формования плоских изделий (хозяйственный фарфор и фаянс) с использованием полуавтомата АСФ-07, включая МЗЦ, с указанием основного технологического оборудования, транспортного, дозирующих устройств, сепараторов.
15. Предложите (и обоснуйте) схему получения керамических изделий с использованием газостатического прессования с указанием основного технологического оборудования, транспортного, дозирующих устройств, сепараторов.
16. Предложите (и обоснуйте) схемы использования комбинированного зернистого фильтра, вихревого пылеуловителя с указанием основного технологического оборудования, транспортного, дозирующих устройств, сепараторов.
17. Предложите (и обоснуйте) схему с использованием фильтр-пресса для обезвоживания керамических шликеров с указанием основного технологического оборудования, транспортного, дозирующих устройств, сепараторов.
18. Подобрать (и обосновать) оборудование для схемы приготовления пластичной тонко-керамической массы с указанием основного технологического оборудования, транспортного, дозирующих устройств, сепараторов.
19. Подобрать (и обосновать) оборудование для схемы производства керамических изделий, в которой применяется получение глиняного порошка из кусковой глины, с указанием основного технологического оборудования, транспортного, дозирующих устройств, сепараторов.
20. Подберите (и обоснуйте) оборудование для схемы получения канализационных труб методом гидростатического прессования, включая МЗЦ, с указанием основного технологического оборудования, транспортного, дозирующих устройств, сепараторов.

### **8.3 Примеры вопросов для итогового контроля освоения практики (зачет с оценкой)**

Итоговый контроль освоения практики включает представление отчета по практике, устный доклад, презентацию результатов научного исследования и ответы на вопросы по теме работы.

Оформление отчета и презентация оцениваются в 15 баллов, доклад – 10 баллов, ответы на вопросы билета к зачету с оценкой – 15 баллов. Билет к зачету с оценкой



состоит из 3 вопросов, ответ на каждый вопрос оценивается по 5 баллов. Максимальная оценка – 40 баллов.

1. История предприятия.
2. Ассортимент и объемы керамической продукции, выпускаемой предприятием.
3. Вещественный состав сырья, применяемого для производства выпускаемых керамических изделий.
4. Физические свойства сырьевых материалов: твердость, влажность и другие технологические характеристики.
5. Виды контроля сырья, применяемого для производства выпускаемых керамических изделий.
6. ГОСТы и ТУ на сырье, применяемого для производства выпускаемых керамических изделий.
7. Объясните, почему именно такие показатели включены в ГОСТы и ТУ на сырье, применяемого для производства выпускаемых керамических изделий.
8. Химико-минералогический состав сырья, применяемого для производства выпускаемых керамических изделий.
9. Химический состав выпускаемых керамических изделий.
10. Минералогический состав выпускаемых керамических изделий.
11. Структура материала выпускаемых керамических изделий.
12. Твердые растворы, присутствующие в материале выпускаемых керамических изделий.
13. ГОСТы и ТУ на выпускаемые керамические изделия.
14. Объясните, почему именно такие показатели включены в ГОСТы и ТУ на выпускаемые керамические изделия.
15. Основные стадии (переделы) производства керамических изделий, выпускаемых на предприятии.
16. Сырьевые материалы, способы их транспортировки сырья на завод, норма запасов сырья на предприятии.
17. Дробление сырьевых материалов. Выбор дробильных агрегатов в зависимости от свойств сырья, стадийность дробления.
18. Сушка сырья, если ее применяют на предприятии. Применяемое оборудование для сушки.
19. Пути интенсификации помола сырьевых материалов. Сухой и мокрый помолы.
20. Применение при помоле сырьевых материалов ПАВ и высокоэнергетических мельниц.
21. Применение совместного помола сырьевых материалов. Его достоинства и недостатки.
22. Оптимизация процесса тонкого и сверхтонкого измельчения сырьевых материалов. Оценка степени измельчения. Гранулометрический состав сырьевой смеси и его связь с затратами энергии на помол.
23. Приведите ваши предложения по совершенствованию процессов измельчения на данном предприятии.
24. Приведите ваши предложения по применению более совершенного оборудования для дробления сырьевых материалов.
25. Приведите ваши предложения по применению более совершенного оборудования для помола сырьевых материалов.
26. Размер и форма частиц в порошках после измельчения. Текучесть и явление аутогезии в порошках. Агрегирование высокодисперсных порошков и его влияние на последующие стадии технологии керамики.
27. Методы анализа измельченных сырьевых смесей и меры по их корректировке.
28. Применяемые временные технологические связки (ВТС). Их химический состав и физико-химические свойства.

29. ГОСТы и ТУ для применяемых ВТС. Объясните, почему именно такие показатели включены в ГОСТы и ТУ на ВТС.
30. Получение формовочных масс для выпускаемых керамических изделий.
31. Оборудование, применяемое для получения формовочных масс на данном предприятии.
32. Применение дополнительных добавок, регулирующих свойства формовочных масс.
33. Приведите ваши предложения по совершенствованию процессов получения формовочных масс на данном предприятии.
34. Приведите ваши предложения по применению более совершенного оборудования для получения формовочных масс на данном предприятии.
35. Методы анализа качества получаемых формовочных масс на данном предприятии.
36. Реологические свойства формовочных масс, применяемых на данном предприятии.
37. Методы формования заготовок (полуфабриката), применяемых на предприятии.
38. Оборудование, применяемое для формования заготовок (полуфабриката) на данном предприятии.
39. Контроль качества заготовок (до удаления ВТС) на предприятии.
40. Виды брака заготовок (до удаления ВТС) на предприятии и пути их устранения.
41. Процессы, происходящие в заготовке при удалении ВТС.
42. Оборудование, применяемое для удаления ВТС из заготовок (полуфабриката) на данном предприятии.
43. Контроль качества заготовок на предприятии после удаления из них ВТС.
44. Виды брака заготовок после удаления из них ВТС и пути их устранения на предприятии.
45. Приведите ваши предложения по применению более совершенного оборудования для удаления из них ВТС на данном предприятии.
46. Оборудование, применяемое для обжига заготовок (полуфабриката) на данном предприятии.
47. Контроль качества спеченных керамических изделий на предприятии.
48. Виды брака заготовок после удаления из них ВТС и пути их устранения на предприятии.
49. Приведите ваши предложения по применению более совершенного оборудования для обжига заготовок и получения керамических изделий на данном предприятии.
50. Виды послеобжиговой обработки, применяемые на предприятии.

Полный перечень оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

#### 8.4 Структура и пример билетов для зачета с оценкой

«Утверждаю» Заведующий кафедрой ХТКиО Н.А. Макаров	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева
	Кафедра химической технологии керамики и огнеупоров Производственная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика
<b>Билет № 11</b>	
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Сырьевые материалы, способы их транспортировки сырья на завод, норма запасов сырья на предприятии.</li><li>2. Оборудование, применяемое для получения формовочных масс на данном предприятии.</li><li>3. Виды брака заготовок после удаления из них ВТС и пути их устранения на предприятии.</li></ol>	

### 9 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

#### 9.1 Рекомендуемая литература

##### А. Основная литература

1. Рыжков И. Б. Основы научных исследований и изобретательства: Учебное пособие. СПб.: Лань, 2019. 224 с. [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/116011>

##### Б. Дополнительная литература

2. Требования к оформлению выпускных квалификационных (дипломных) и курсовых работ: методические указания / Сост. В.М. Аристов, С.Г. Комарова, Х.А. Невмятулина. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2016. 36 с.
3. Андрианов Н.Т., Балкевич В.Л., Беляков А.В. и др. Химическая технология керамики: Учебное пособие для вузов. Под. ред. проф. И.Я. Гузмана. М.:ООО РИФ «Стройматериалы», 2012. 496 с.
4. Андрианов Н.Т., Балкевич В.Л., Беляков А.В. и др. Практикум по химической технологии керамики: Учебное пособие для вузов /. Под. ред. проф. И.Я. Гузмана. М.:ООО РИФ «Стройматериалы», 2005. 336 с.

#### 9.2 Рекомендуемые источники научно-технической информации

1. Реферативный журнал «Химия», серия М «Силикатные материалы», ISSN 0235-2206
  2. «Цемент и его применение» ISSN 1607-8837
  3. «Строительные материалы», ISSN 0585-430X
  4. «Строительные материалы, оборудование и технологии XXI века», ISSN 1729-9209
  5. «ZKG International», ISSN 0949-0205
  6. «Cement International» ISSN 1610-6199
  7. «Cement and Concrete Research», ISSN 0008-8846
  8. Ресурсы ELSEVIER: [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com).
  9. Ж. Стекло и керамика. ISSN: 0131-9582
  10. Ж. Физика и химия стекла. ISSN: 0132-6651
  11. Ж. Техника и технология силикатов. ISSN: 2076-0655
  12. Journal of the American Ceramic Society. ISSN: 1551-2916
- Политематические базы данных (БД): США: CAPLUS; COMPENDEX; Великобритания: INSPEC; Франция: PASCAL.
- Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет:  
– Ресурсы ELSEVIER [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com)

- [www.centerprioritet.ru](http://www.centerprioritet.ru) – СМЦ «Приоритет»: техническая документация исследований (ИКСИ), заказ литературы, русскоязычные издания
- <http://www.nanometer.ru/> – «Нанометр» – нанотехнологическое сообщество
- <http://plasma.karelia.ru/pub/nano-kurs/> – «Нано Технологии»
- <http://www.nanonewsnet.ru/> – Нанотехнологии Nano news net | Сайт о нанотехнологиях #1 в России
- <http://www.scirp.org/journal/Index.aspx> – Scientific research. Open Access
- <http://www.intechopen.com/> – In Tech. Open Science
- [http://www.twirpx.com/files/chidnustry/chemistry\\_tech/silicate/](http://www.twirpx.com/files/chidnustry/chemistry_tech/silicate/) – Технология силикатных и тугоплавких неметаллических материалов
- <http://www.rsl.ru> – Российская государственная библиотека
- <http://www.gpntb.ru> – Государственная публичная научно-техническая библиотека России
- <http://window.edu.ru> – Полнотекстовая библиотека учебных и учебно-методических материалов
- <http://abc.chemistry.bsu.by/free-journals/> – ABC-Chemistry: Бесплатная научная химическая информация
- <http://new.fips.ru/registers-web/> – Сайт ФИПС. Информация о патентах
- <http://findebookee.com/> – поисковая система по книгам
- <https://elibrary.ru/> – Научная электронная библиотека.

### **9.3 Средства обеспечения освоения практики**

Для реализации практики подготовлены следующие средства обеспечения освоения практики:

- перечень индивидуальных заданий для выполнения в процессе прохождения практики;
- перечень вопросов для итогового контроля освоения практики;
- методические указания для подготовки отчета по практике;
- <https://zoom.us/> – LMS Zoom.

## **10 ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ**

Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева обеспечивает информационную поддержку всем направлениям деятельности университета, содействует подготовке высококвалифицированных специалистов, совершенствованию учебного процесса, научно-исследовательской работы, способствует развитию профессиональной культуры будущего специалиста.

Структура и состав библиотечного фонда соответствуют требованиям Примерного положения о формировании фондов библиотеки высшего учебного заведения, утвержденного приказом Минобразования и науки от 27.04.2000 г. № 1246. ИБЦ университета обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по всем дисциплинам основной образовательной программы и гарантирует возможность качественного освоения обучающимся образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 15.03.02 Технологические машины и оборудование, профиль «Технологические машины и оборудование производства высокотемпературных функциональных материалов».

Фонд учебной и учебно-методической литературы укомплектован печатными и электронными изданиями из расчета 50 экз. на каждые 100 обучающихся, а для дисциплин части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, – 1 экз. на одного обучающегося.

Фонд дополнительной литературы включает помимо учебной литературы официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания.

Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ 01.01.2022 составляет 1 716 243 экз.

Информационно-библиотечный центр обеспечивает самостоятельную работу обучающихся в читальных залах, предоставляя широкий выбор литературы по актуальным направлениям, а также обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

## **11 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ**

В соответствии с учебным планом практика проводится в форме практической подготовки обучающегося, как правило, на кафедре, осуществляющей подготовку обучающегося к защите выпускной квалификационной работы, и включает теоретическое и практическое освоение программы практики с использованием материально-технической базы кафедры.

### **11.1 Оборудование, необходимое в образовательном процессе:**

Лекционные учебные аудитории (оборудованные видеопроекторным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном, и имеющие выход в Интернет), помещения для проведения семинарских и практических занятий (оборудованные учебной мебелью), библиотеку (имеющую рабочие компьютерные места для магистров, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет), лаборатории, оснащенные современным оборудованием для выполнения научно-исследовательской работы, компьютерные классы. При использовании электронных изданий каждый обучающийся обеспечен во время самостоятельной подготовки рабочим местом в компьютерном классе с выходом в Интернет в соответствии с трудоемкостью изучаемых дисциплин.

### **11.2 Учебно-наглядные пособия**

Комплекты плакатов к лекционным курсам; наборы образцов высокотемпературных неметаллических материалов и демонстрационных изделий из них; набор образцов типичного брака изделий; плакаты типовых постеров НИР, наборы продукции промышленных предприятий; наглядно-дидактический материал по технологии производства изделий из керамики; альбомы дифрактограмм глинистых минералов; альбомы ИК-спектров неорганических соединений; альбомы рентгенограмм неорганических материалов.

### **11.3 Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства**

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами; проекторы и экраны; цифровые камеры; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

#### 11.4 Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплинам части программы, формируемой участниками образовательных отношений; методические рекомендации к практическим занятиям; каталоги типов и видов продукции из высокотемпературных неметаллических материалов; каталоги продукции промышленных предприятий; раздаточный материал к лекционным курсам; учебные фильмы по процессам технологии и способам производства отдельных видов изделий; электронные учебные издания по дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений, научно-популярные электронные издания.

Электронные образовательные ресурсы: кафедральные библиотеки электронных изданий по дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений; электронные презентации к разделам лекционных курсов; учебно-методические разработки кафедры в электронном виде; учебные фильмы к разделам дисциплин; электронные каталоги продукции; информационно-методические материалы в печатном и электронном виде по производству изделий из высокотемпературных неметаллических материалов; сборники технологических схем, буклеты и каталоги оборудования, справочники по сырьевым материалам, справочники по наилучшим доступным технологиям производства изделий из керамики; справочные материалы в печатном и электронном виде по строению и свойствам тугоплавких неорганических веществ; электронная картотека по рентгенофазовому анализу; электронная картотека по фазовым диаграммам состояния тугоплавких соединений; электронная картотека фотографий микроструктуры тугоплавких неорганических веществ.

#### 11.5 Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Операционная система Microsoft Windows 10 Education (Russian)	Государственный контракт от 14.12.2010 № 143-164ЭА/2010, Акт № Tr048787, накладная от 20.12.2010 № Tr048787	7	бессрочно
2	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 1500-2499 Node 1 year Educational License (неисключительная лицензия)	Контракт от 26.05.2020 № 28-35ЭА/2020	190	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновленную версию продукта)
3	Антиплагиат.ВУЗ	Контракт от 17.06.2022 № 37-63ЭА/2022	не ограничено, лимит проверок 15000	19.05.2023
4	Операционная система Microsoft Windows 10 Professional 32 bit/64 bit Rus Only FQS-10150	Договор от 11.02.2019 № 26.02-Д-3.0-1293/2019	4	бессрочно

5	Microsoft Office Home and Business 2016 Rus CEE Only No Skype BOX T5D-02705	Договор от 11.02.2019 № 26.02-Д-3.0-1293/2019	4	бессрочно
6	Desktop Education ALNG LicSAPk OLVS E 1Y Academic Edition Enterprise. В составе: 1) Microsoft Office Professional Plus 2019 (Word, Excel, Power Point, Outlook, OneNote, Access, Publisher, InfoPath); 2) Microsoft Core CAL 3) Microsoft Windows Upgrade	Контракт от 26.05.2020 № 28-35ЭА/2020	657	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
7	SOLIDWORKS EDU Edition 2019-2020 Network – 200 Users (неисключительная лицензия)	Контракт от 26.05.2020 № 28-35ЭА/2020	1 сетевая, 200 пользователей	бессрочно
8	Учебный Комплект Компас-3D v18 на 50 мест. Проектирование и конструирование в машиностроении (неисключительная лицензия)	Контракт от 26.05.2020 № 28-35ЭА/2020	2, каждая 50 мест	бессрочно

## 12 ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<b>Раздел 1.</b> Ознакомление с технологией производства и структурой предприятия по производству ВФМ	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– принципы управления основными технологическими процессами промышленного производства.</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации технологических процессов, продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности.</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками работы с научно-технической, справочной литературой и электронным ресурсами по теоретическим и технологическим аспектам производства ВФМ;</li> <li>– способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с</li> </ul>	<p>Оценка за выполнение индивидуального задания</p> <p>Оценка за отчет по практике и зачет</p>

	<p>регламентом;</p> <p>– навыками изложения полученных знаний в виде отчета о прохождении практики.</p>	
<p><b>Раздел 2.</b> Изучение основных технологических процессов, параметров и методов их регулирования на конкретном предприятии по производству ВФМ</p>	<p><i>Знает:</i></p> <p>– принципы управления основными технологическими процессами промышленного производства;</p> <p>– принципы размещения, режимы функционирования, регламент и порядок обслуживания основного технологического оборудования.</p> <p><i>Умеет:</i></p> <p>– выполнять основные технологические расчеты при проектировании и организации производства ВФМ;</p> <p>– использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации технологических процессов, продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности.</p> <p><i>Владеет:</i></p> <p>– навыками работы с научно-технической, справочной литературой и электронными ресурсами по теоретическим и технологическим аспектам производства ВФМ;</p> <p>– способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом;</p> <p>– навыками изложения полученных знаний в виде отчета о прохождении практики.</p>	<p>Оценка за выполнение индивидуального задания</p> <p>Оценка за отчет по практике и зачет</p>
<p><b>Раздел 3.</b> Выполнение индивидуального задания. Подготовка и написание отчета</p>	<p><i>Знает:</i></p> <p>– принципы управления основными технологическими процессами промышленного производства;</p> <p>– принципы размещения, режимы функционирования, регламент и порядок обслуживания основного технологического оборудования.</p> <p><i>Умеет:</i></p> <p>– выполнять основные технологические расчеты при проектировании и организации производства ВФМ;</p> <p>– использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации технологических процессов, продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности.</p> <p><i>Владеет:</i></p> <p>– навыками работы с научно-технической, справочной литературой и электронными</p>	<p>Оценка за выполнение индивидуального задания</p> <p>Оценка за отчет по практике и зачет</p>



	<p>ресурсами по теоретическим и технологическим аспектам производства ВФМ;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом;</li><li>– навыками изложения полученных знаний в виде отчета о прохождении практики.</li></ul>	
--	---	--

### **13 ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

1. Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 06.04.2021 № 245);

2. Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;

3. Положением о практической подготовке обучающихся в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» (утв. решением Ученого совета университета от 25.11.2020, протокол № 4);

4. Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

*Дополнения и изменения к рабочей программе*  
**«ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА: ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ  
(ПРОЕКТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ) ПРАКТИКА»  
основной образовательной программы**

Направление подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование

Профиль подготовки «Технологические машины и оборудование производства  
высокотемпературных функциональных материалов»

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.	Изменение в части обновления лицензионного программного обеспечения	протокол заседания кафедры ХТКиО № 16 от «24» июня 2022 г.

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»**

---

**«УТВЕРЖДАЮ»**

И.о. проректора по учебной работе

\_\_\_\_\_ С.Н. Филатов

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**«ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА:  
ЭКСПЛУАТАЦИОННАЯ ПРАКТИКА»**

**Направление подготовки 15.03.02 Технологические машины  
и оборудование**

**Профиль подготовки «Технологические машины и оборудование  
производства высокотемпературных функциональных материалов»**

**Квалификация – бакалавр**

**РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО**

На заседании Методической комиссии

Ученого совета

РХТУ им. Д.И. Менделеева

« 25 » мая 2022 г.

Председатель \_\_\_\_\_ Н.А. Макаров

**Москва 2022 г.**

Программа составлена доцентом кафедры химической технологии керамики и огнеупоров М. А. Варганян.

Программа рассмотрена и одобрена на совместном заседании кафедр химической технологии керамики и огнеупоров и химической технологии композиционных и вяжущих материалов факультета технологии неорганических веществ и высокотемпературных материалов «13» мая 2022 г., протокол № 14.

## 1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) для направления подготовки бакалавров 15.03.02 Технологические машины и оборудование по профилю «Технологические машины и оборудование производства высокотемпературных функциональных материалов», рекомендациями Методической комиссии Ученого совета и накопленным опытом преподавания дисциплин профиля кафедрами химической технологии керамики и огнеупоров и химической технологии композиционных и вяжущих материалов РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Программа относится к части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений, к блоку 2 «Практики» и рассчитана на сосредоточенное прохождение в 6 семестре обучения. Программа предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области техники и технологии тугоплавких неорганических и силикатных материалов.

**Цель практики** – получение профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности путем самостоятельного творческого выполнения задач, поставленных программой практики.

**Задачами практики** являются формирование у обучающихся умений и навыков для решения прикладных задач в области проектирования техники и технологии тугоплавких неорганических и силикатных материалов, закрепление теоретических знаний, полученных обучающимися при изучении программы бакалавриата и развитие у обучающихся навыков проектно-конструкторской деятельности.

## 2 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

Прохождение практики «Производственная практика: эксплуатационная практика» (далее – эксплуатационная практика) при подготовке бакалавров по направлению 15.03.02 Технологические машины и оборудование, профиль «Технологические машины и оборудование производства высокотемпературных функциональных материалов», направлено на приобретение следующих компетенций и индикаторов их достижения:

**- универсальных компетенций (УК) и индикаторов их достижения:**

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения УК
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Знает методы поиска, критического анализа и синтеза информации, применения системного подхода, основанного на научном мировоззрении при решении задач профессиональной деятельности УК-1.2. Умеет находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения задач профессиональной деятельности УК-1.3. Владеет навыками рассмотрения возможных вариантов решения задачи, оценивания их достоинств и недостатков.
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать	УК-2.1. Знает правила и условности при выполнении конструкторской документации проекта УК-2.2. Умеет определять способ решения конкретной задачи проекта, выбирая

	оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	оптимальный способ и исходя из действующих правил и граничных условий при выполнении проектной документации и имеющихся ресурсов и ограничений УК-2.3. Владеет способами и приемами изображения элементов химического оборудования в одной из графических систем, навыками проектирования простейших аппаратов химической промышленности
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1. Знает основные типы социальных взаимодействий и социально-психологические критерии эффективности управления коллективом УК-3.2. Умеет взаимодействовать с другими членами команды, в том числе участвовать в обмене информацией, знаниями и опытом УК-3.3. Владеет способами мотивации членов коллектива к личностному и профессиональному развитию
Коммуникация	УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.1. Знает основные приемы и методы реферирования и аннотирования литературы по специальности, приемы работы с оригинальной литературой по специальности УК-4.2. Умеет использовать информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации в процессе решения стандартных коммуникативных задач на государственном и иностранном языках УК-4.3. Владеет ведением деловой переписки с учетом особенностей стилистики официальных и неофициальных писем, социокультурных различий в формате корреспонденции на государственном и иностранном языках
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.1. Знает этно-культурные и социально-политические процессы становления российской государственности УК-5.2. Умеет понимать и анализировать мировоззренческие, социальные и индивидуальные проблемы современной жизни УК-5.3. Владеет навыками философской культуры для выработки системного целостного взгляда на действительность
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию	УК-6.1. Знает социально-психологические технологии развития и саморазвития УК-6.2. Умеет критически оценивать эффективность использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач

	саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.3. Владеет приемами анализа собственных действий при управлении коллективом и при самоорганизации
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК-7.1. Знает роль и значение физической культуры в жизни человека и общества; виды физических упражнений; научно-практические основы физической культуры и здорового образа жизни УК-7.2. Умеет использовать основы физической культуры для осознанного выбора здоровьесберегающих технологий с учетом внешних и внутренних условий реализации профессиональной деятельности УК-7.3. Владеет средствами и методами укрепления здоровья, физического самосовершенствования; должным уровнем физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности УК-7.4. Умеет использовать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни. УК-7.5. Владеет средствами и методами укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.
Безопасность жизнедеятельности	УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных	УК-8.1. Знает характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду, методы защиты от них применительно к сфере своей профессиональной деятельности УК-8.2. Умеет выявлять и устранять проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте применительно к сфере своей профессиональной деятельности УК-8.3. Владеет способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях и в условиях военного времени



	конфликтов	
Инклюзивная компетентность	УК-9. Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах	УК-9.1. Знает и понимает особенности поведения членов коллектива с ограничениями по здоровью УК-9.2 .Умеет взаимодействовать с членами коллектива с ограничениями по здоровью УК-9.3. Владеет приемами анализа собственных действий при общении с членами коллектива с ограничениями по здоровью
Экономическая культура, в том числе финансовая грамотность	УК-10. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-10.1. Знает основы экономической культуры, в том числе финансовой грамотности УК-10.2. Умеет использовать знания основ экономики при принятии обоснованных решений в различных областях деятельности УК-10.3. Владеет навыками выбора экономически обоснованных решений в различных областях жизнедеятельности
Гражданская позиция	УК-11. Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	УК-11.1. Знает правовые нормы, формирующие нетерпимое отношение к коррупционному поведению УК-11.2. Умеет реализовывать нетерпимое отношение к коррупционному поведению в различных сферах деятельности УК-11.3. Владеет методами формирования нетерпимого отношения к коррупционному поведению

**- профессиональных компетенций (ПК) и индикаторов их достижения:**

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции выпускника	Код и наименование индикаторов достижения компетенции	Основание
Типы задач профессиональной деятельности – проектно-конструкторский, производственно-технологический				
<p>Разработка, сопровождение и интеграция типовых технологических процессов и агрегатов в области химической технологии и технологии материалов, в том числе с использованием стандартных средств автоматизации проектирования</p>	<p>Технологические машины и оборудование химических производств, технологии материалов</p> <p>Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области химического и химико-технологического производства).</p>	<p>ПК-1. Способен принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов технологического оборудования химической промышленности в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования</p>	<p>ПК-1.1. Знает принципы и порядок расчета деталей и узлов технологического оборудования химической промышленности и основные программные средства для их выполнения</p> <p>ПК-1.2. Умеет проектировать типовую технологическую оснастку с использованием прикладных программных средств</p> <p>ПК-1.3. Владеет методиками автоматизированного проектирования деталей и узлов технологического оборудования химической промышленности в прикладных программных средствах</p>	<p>Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки.</p> <p>ПС 40.136 Специалист в области разработки, сопровождения и</p>

		<p>ПК-2. Способен разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам</p>	<p>ПК-2.1. Знает принципы и порядок разработки технической документации в соответствии с техническими требованиями к продукции и условиями реализации технологического процесса при нормальных условиях эксплуатации  ПК-2.2. Умеет составлять техническое задание на экспертизу технической документации, готовить пояснительную записку (сведения) об объекте экспертизы  ПК-2.3. Владеет навыками разработки экспертного заключения в соответствии с актуальными нормативными документами</p>	<p>интеграции технологических процессов и производств в области материаловедения и технологии материалов (утв. приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 03.07.2019 № 477н).  Обобщенная трудовая функция А Разработка, сопровождение и интеграция инновационных технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов; уровень квалификации 6, трудовая функция А/02.6 Разработка интегрированной информационной модели типовых технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов  ПС 40.086 Специалист по внедрению новой</p>
		<p>ПК-3. Способен выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического</p>	<p>ПК-3.1. Знает основные виды управляющих средств оборудования термической и химико-термической обработки и программное обеспечение к ним  ПК-3.2. Умеет проектировать режимы термической и химико-термической обработки с</p>	

		<p>оборудования при изготовлении технологических машин</p>	<p>учетом требований энерго- и ресурсоэффективности ПК-3.3. Владеет методиками реализации разработанных режимов термической и химико-термической обработки в программах для управляющих средств оборудования термической и химико-термической обработки</p>	<p>техники и технологий в термическом производстве (утв. приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22.10.2020 № 741н). Обобщенная трудовая функция А Внедрение несложных новых техники и технологий термической обработки; уровень квалификации 5, трудовая функция А/01.5 Сбор и обобщение информации о новых оборудовании и технологиях в термическом производстве</p> <p>ПС 25.053 Специалист по разработке неметаллических композиционных материалов и покрытий в ракетно-космической промышленности (утв. приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от</p>
		<p>ПК-4 Способен обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления при производстве высокотемпературных функциональных материалов (ВФМ) и изделий из них</p>	<p>ПК-4.1. Знает проблемы теории и технологии инновационных процессов производства ВФМ и изделий из них, технологические возможности, характеристики и особенности эксплуатации термического оборудования, критерии оценки технологичности и повышения эффективности процессов производства ВФМ ПК-4.2. Умеет разрабатывать технологические режимы и выбирать аппаратное оформление для реализации типовых и</p>	<p>ПС 25.053 Специалист по разработке неметаллических композиционных материалов и покрытий в ракетно-космической промышленности (утв. приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от</p>

			<p>инновационных процессов получения ВФМ ПК-4.3. Владеет приемами подбора и корректировки параметров нового сложного технологического процесса термического производства по результатам анализа структуры и свойств материалов, в том числе с применением вычислительной техники и прикладных программ</p>	<p>03.09.2018 № 573н). Обобщенная трудовая функция G Проведение научно-экспериментальных исследований по отработке специализированных параметров неметаллических композиционных материалов, используемых для производства ракетно-космических комплексов и систем, технологии их применения; уровень квалификации 6, трудовая функция G/05.6 Инженерное сопровождение при проведении входного контроля неметаллических композиционных материалов, используемых для производства ракетно-космических комплексов и систем, препарации сборочных узлов, контроль</p>
--	--	--	--	---

				соблюдения технологической дисциплины при изготовлении серийных деталей и сборочных узлов и в рамках опытно- конструкторских работ
--	--	--	--	---

В результате освоения практики обучающийся должен

*Знать:*

- принципы проектирования предприятий, технологических линий по производству высокотемпературных функциональных материалов (ВФМ);
- технологические процессы, принципиальную технологическую схему производства и основное технологическое оборудование, используемое в производстве ВФМ; организационную структуру предприятий по производству ВФМ.

*Уметь:*

- выполнять поиск, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации, осуществлять выбор методик и средств решения задач, поставленных программой практики;
- выполнять расчеты, связанные с проектированием как отдельных узлов, агрегатов и технологических участков производства ВФМ, так и предприятия в целом;
- анализировать возникающие в производственной деятельности затруднения и способствовать их разрешению.

*Владеть:*

- приемами разработки проектно-конструкторской документации;
- способностью выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса.

### 3 ОБЪЕМ ПРАКТИКИ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Эксплуатационная практика проводится в 6 семестре. Контроль освоения студентами материала практики осуществляется путем проведения зачета с оценкой.

Вид учебной работы	Объем практики		
	ЗЕ	Акад. ч	Астр. ч
<b>Общая трудоемкость практики</b>	<b>3,0</b>	<b>108</b>	<b>81</b>
<b>Контактная работа – аудиторные занятия:</b>	<b>1,33</b>	<b>48</b>	<b>36</b>
Практические занятия (ПЗ)	1,33	48	36
в том числе в форме практической подготовки	1,33	48	36
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>1,67</b>	<b>60</b>	<b>45</b>
Контактная самостоятельная работа	1,67	0,4	0,3
Индивидуальное задание		16	12
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе практики		43,6	32,7
в том числе в форме практической подготовки		59,6	44,7
<b>Вид контроля:</b>			
<b>Зачет с оценкой</b>	+	+	+
<b>Вид итогового контроля:</b>	<b>Зачет с оценкой</b>		

### 4 СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

#### 4.1 Разделы практики

№ п/п	Раздел практики	Часов		
		Всего	ПЗ	СР
1	Общая характеристика предприятия по производству ВФМ	32	16	16
2	Основные производственные процессы в соответствии с технологической схемой предприятия	32	16	16
3	Выполнение индивидуального задания. Подготовка и написание отчета	44	16	28
	<b>Всего часов</b>	<b>108</b>	<b>48</b>	<b>60</b>

№ п/п	Раздел практики	Часов		
		Всего	ПЗ	СР
1	Общая характеристика предприятия по производству ВФМ	24	12	12
2	Основные производственные процессы в соответствии с технологической схемой предприятия	24	12	12
3	Выполнение индивидуального задания. Подготовка и написание отчета	33	12	21
	<b>Всего часов</b>	<b>81</b>	<b>36</b>	<b>45</b>

#### 4.2 Содержание разделов практики

**Раздел 1.** Общая характеристика предприятия по производству отдельного вида ВФМ. Номенклатура и объемы выпускаемой продукции. Метод производства. Принципиальная технологическая схема производства продукции. Структура предприятия, основные производственные цеха и отделения. Характеристики основного оборудования.

**Раздел 2.** Основные производственные процессы в соответствии с технологической схемой предприятия. Основные параметры производственных процессов и работы технологического оборудования. Методы контроля и управления технологическими процессами. Контроль качества готовой продукции.

**Раздел 3.** Обобщение и систематизация данных по структуре, технологии производства, применяемому оборудованию, выпускаемой предприятием продукции, методам и формам контроля продукции. Подготовка и написание отчета.

### 5 СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

Результат освоения практики	Раздел		
	1	2	3
<b><i>В результате прохождения практики студент должен:</i></b>			
<b><i>знать:</i></b>			
– принципы проектирования предприятий, технологических линий по производству высокотемпературных функциональных материалов (ВФМ)	+	+	+
– технологические процессы, принципиальную технологическую схему производства и основное технологическое оборудование, используемое в производстве ВФМ; организационную структуру предприятий по производству ВФМ	+	+	+
<b><i>уметь:</i></b>			
– выполнять поиск, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации, осуществлять выбор методик и средств решения задач, поставленных программой практики			+
– выполнять расчеты, связанные с проектированием как отдельных узлов, агрегатов и технологических участков производства ВФМ, так и предприятия в целом	+	+	+
– анализировать возникающие в производственной деятельности затруднения и способствовать их	+	+	



разрешению			
<b>владеть:</b>			
– способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом	+	+	+
– способностью выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса	+	+	+
<b><i>В результате прохождения практики студент должен приобрести следующие универсальные (УК) и профессиональные (ПК) компетенции и индикаторы их достижения:</i></b>			
<b><i>универсальные:</i></b>			
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Знает методы поиска, критического анализа и синтеза информации, применения системного подхода, основанного на научном мировоззрении при решении задач профессиональной деятельности	+	+
	УК-1.2. Умеет находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения задач профессиональной деятельности	+	+
	УК-1.3. Владеет навыками рассмотрения возможных вариантов решения задачи, оценивания их достоинств и недостатков.	+	+
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1. Знает правила и условности при выполнении конструкторской документации проекта	+	+
	УК-2.2. Умеет определять способ решения конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ и исходя из действующих правил и граничных условий при выполнении проектной документации и имеющихся ресурсов и ограничений	+	+
	УК-2.3. Владеет способами и приемами изображения элементов химического оборудования в одной из графических систем, навыками проектирования простейших аппаратов химической промышленности	+	+

УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1. Знает основные типы социальных взаимодействий и социально-психологические критерии эффективности управления коллективом	+	+	+
	УК-3.2. Умеет взаимодействовать с другими членами команды, в том числе участвовать в обмене информацией, знаниями и опытом	+	+	+
	УК-3.3. Владеет способами мотивации членов коллектива к личностному и профессиональному развитию	+	+	+
УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.1. Знает основные приемы и методы реферирования и аннотирования литературы по специальности, приемы работы с оригинальной литературой по специальности	+	+	+
	УК-4.2. Умеет использовать информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации в процессе решения стандартных коммуникативных задач на государственном и иностранном языках	+	+	+
	УК-4.3. Владеет ведением деловой переписки с учетом особенностей стилистики официальных и неофициальных писем, социокультурных различий в формате корреспонденции на государственном и иностранном языках	+	+	+
УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.1. Знает этно-культурные и социально-политические процессы становления российской государственности	+	+	+
	УК-5.2. Умеет понимать и анализировать мировоззренческие, социальные и индивидуальные проблемы современной жизни	+	+	+
	УК-5.3. Владеет навыками философской культуры для выработки системного целостного взгляда на	+	+	+

		действительность			
УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1.	Знает социально-психологические технологии развития и саморазвития	+	+	+
	УК-6.2.	Умеет критически оценивать эффективность использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач	+	+	+
	УК-6.3.	Владеет приемами анализа собственных действий при управлении коллективом и при самоорганизации	+	+	+
УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК-7.1.	Знает роль и значение физической культуры в жизни человека и общества; виды физических упражнений; научно-практические основы физической культуры и здорового образа жизни	+	+	+
	УК-7.2.	Умеет использовать основы физической культуры для осознанного выбора здоровьесберегающих технологий с учетом внешних и внутренних условий реализации профессиональной деятельности	+	+	+
	УК-7.3.	Владеет средствами и методами укрепления здоровья, физического самосовершенствования; должным уровнем физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	+	+	+
	УК-7.4.	Умеет использовать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни.	+	+	+
	УК-7.5.	Владеет средствами и методами укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной	+	+	+

	деятельности.			
УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8.1. Знает характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду, методы защиты от них применительно к сфере своей профессиональной деятельности	+	+	+
	УК-8.2. Умеет выявлять и устранять проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте применительно к сфере своей профессиональной деятельности	+	+	+
	УК-8.3. Владеет способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях и в условиях военного времени	+	+	+
УК-9. Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах	УК-9.1. Знает и понимает особенности поведения членов коллектива с ограничениями по здоровью	+	+	+
	УК-9.2. Умеет взаимодействовать с членами коллектива с ограничениями по здоровью	+	+	+
	УК-9.3. Владеет приемами анализа собственных действий при общении с членами коллектива с ограничениями по здоровью	+	+	+
УК-10. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-10.1. Знает основы экономической культуры, в том числе финансовой грамотности	+	+	+
	УК-10.2. Умеет использовать знания основ экономики при принятии обоснованных решений в различных областях деятельности	+	+	+
	УК-10.3. Владеет навыками выбора экономически обоснованных решений в различных областях жизнедеятельности	+	+	+
УК-11. Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	УК-11.1. Знает правовые нормы, формирующие нетерпимое отношение к коррупционному поведению	+	+	+
	УК-11.2. Умеет реализовывать нетерпимое отношение к коррупционному поведению в	+	+	+

	различных сферах деятельности			
	УК-11.3. Владеет методами формирования нетерпимого отношения к коррупционному поведению	+	+	+
<b>профессиональные:</b>				
ПК-1. Способен принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов технологического оборудования химической промышленности в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования	ПК-1.1. Знает принципы и порядок расчета деталей и узлов технологического оборудования химической промышленности и основные программные средства для их выполнения	+	+	+
	ПК-1.2. Умеет проектировать типовую технологическую оснастку с использованием прикладных программных средств	+	+	+
	ПК-1.3. Владеет методиками автоматизированного проектирования деталей и узлов технологического оборудования химической промышленности в прикладных программных средствах	+	+	+
ПК-2. Способен разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	ПК-2.1. Знает принципы и порядок разработки технической документации в соответствии с техническими требованиями к продукции и условиями реализации технологического процесса при нормальных условиях эксплуатации	+	+	+
	ПК-2.2. Умеет составлять техническое задание на экспертизу технической документации, готовить пояснительную записку (сведения) об объекте экспертизы	+	+	+
	ПК-2.3. Владеет навыками разработки экспертного заключения в соответствии с актуальными нормативными документами	+	+	+
ПК-3. Способен выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации	ПК-3.1. Знает основные виды управляющих средств оборудования термической и химико-термической обработки и программное обеспечение к	+	+	+

технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин	ним			
	ПК-3.2. Умеет проектировать режимы термической и химико-термической обработки с учетом требований энерго- и ресурсоэффективности	+	+	+
ПК-4 Способен обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления при производстве высокотемпературных функциональных материалов (ВФМ) и изделий из них	ПК-3.3. Владеет методиками реализации разработанных режимов термической и химико-термической обработки в программах для управляющих средств оборудования термической и химико-термической обработки	+	+	+
	ПК-4.1. Знает проблемы теории и технологии инновационных процессов производства ВФМ и изделий из них, технологические возможности, характеристики и особенности эксплуатации термического оборудования, критерии оценки технологичности и повышения эффективности процессов производства ВФМ	+	+	+
	ПК-4.2. Умеет разрабатывать технологические режимы и выбирать аппаратное оформление для реализации типовых и инновационных процессов получения ВФМ	+	+	+
	ПК-4.3. Владеет приемами подбора и корректировки параметров нового сложного технологического процесса термического производства по результатам анализа структуры и свойств материалов, в том числе с применением вычислительной техники и прикладных программ	+	+	+

## 6 ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 6.1 Практические занятия

Учебным планом подготовки бакалавров по направлению 15.03.02 Технологические машины и оборудование, профиль «Технологические машины и оборудование производства высокотемпературных функциональных материалов» предусмотрено проведение практических занятий при прохождении эксплуатационной практики в объеме 48 акад. часов / 36 астр. часов (1,33 ЗЕТ). Практические занятия проводятся в форме практической подготовки под руководством преподавателя и направлены на углубление теоретических знаний, полученных учащимися

самостоятельно, формирование понимания связей между теоретическими моделями технологических процессов, позволяющих прогнозировать технологические параметры, характеристики аппаратуры и свойства получаемых веществ, материалов и изделий и методологией решения практических задач, приобретение навыков применения теоретических знаний в практической работе.

#### **Примерный перечень практических занятий:**

№ п/п	Раздел	Темы практических занятий	Часы
1.	1	- Общая характеристика предприятия по производству отдельного вида ВФМ. Номенклатура и объемы выпускаемой продукции. Метод производства. Принципиальная технологическая схема производства продукции. - Структура предприятия, основные производственные цеха и отделения. Характеристики основного оборудования.	16
2.	2	- Основные производственные процессы в соответствии с технологической схемой предприятия. Методы контроля и управления технологическими процессами. - Основные режимы и работы технологического оборудования. - Контроль качества готовой продукции.	16
3.	3	- Структура, технология производства, применяемое оборудование, выпускаемая предприятием продукция, методы и формы контроля.	16

#### **6.2 Лабораторные занятия**

Лабораторные занятия не предусмотрены.

### **7 САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА**

Учебным планом подготовки бакалавров по направлению 15.03.02 Технологические машины и оборудование, профиль «Технологические машины и оборудование производства высокотемпературных функциональных материалов» при прохождении эксплуатационной практики предусмотрена самостоятельная работа обучающегося в форме практической подготовки в объеме 60 акад. часов / 45 астр. часов (1,67 ЗЕТ). Регламент практики определяется и устанавливается в соответствии с учебным планом.

Основу содержания самостоятельной работы обучающегося при прохождении эксплуатационной практики составляет освоение практических навыков организации и осуществления производственной деятельности в технологии ВФМ с учётом интересов и возможностей кафедры или организации, где она проводится. Программа практики включает также выполнение индивидуального задания, которое разрабатывается руководителем практики с учетом специфики научно-исследовательской работы кафедры.

При прохождении эксплуатационной практики обучающийся должен использовать совокупность форм и методов самостоятельной работы:

- посещение научных семинаров кафедры (проблемной лаборатории, научной группы);
- посещение отраслевых выставок, семинаров и конференций;
- изучение методик анализа и систематизации научно-технической информации;
- знакомство с материально-технической базой места прохождения практики (кафедры проблемной лаборатории, научной группы);

Практическое освоение навыков организации и осуществления производственной деятельности в технологии ВФМ предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- самостоятельное изучение рекомендуемой литературы.

## **8 ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ**

Итоговая оценка по практике «Производственная практика: эксплуатационная практика» (зачет с оценкой, максимальная оценка –100 баллов) выставляется студенту по итогам написания отчета о прохождении преддипломной практики (максимальная оценка за отчет о прохождении практики – 60 баллов) и итогового опроса студента (максимальная оценка за итоговый опрос – 40 баллов).

### **8.1 Требования к отчету о прохождении практики**

Отчет о прохождении преддипломной практики выполняется студентом во время прохождения практики в соответствии с календарным учебным графиком рабочего учебного плана подготовки бакалавров по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование по профилю «Технологические машины и оборудование производства высокотемпературных функциональных материалов».

Цель отчета – показать степень полноты выполнения студентом программы практики. Объем отчета (основной текст) – 25-30 страниц. Таблицы, схемы, рисунки, чертежи можно поместить в приложения, в этом случае в основной объем отчета они не входят.

Структурные элементы отчета по практике:

- титульный лист;
- содержание;
- введение;
- основная часть: характеристика предприятий, с деятельностью которых ознакомился студент во время практики.
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения.

При оформлении отчета следует ориентироваться на требования ГОСТ 7.32-2017 «СИБИД. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления».

Отчет о прохождении практики выполняют с помощью персонального компьютера на листах формата А4, поля – стандартные, шрифт – Times New Roman 12 пт, через 1,5 интервала. Таблицы и рисунки выполняют в соответствии с ГОСТ 7.32-2017 «СИБИД. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления». Текстовый материал необходимо иллюстрировать рисунками и фотографиями, выполненными во время прохождения практики или полученными из сети Интернет.

Страницы отчета нумеруют арабскими цифрами со сквозной нумерацией по всему тексту; титульный лист включают в общую нумерацию страниц отчета, но номер страницы на титульном листе не проставляют.

Ссылки на использованные источники располагают в тексте в порядке их появления и нумеруют арабскими цифрами без точки в квадратных скобках, например, [1]; [3-5]. Библиографические ссылки оформляют в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5-2008 «СИБИД. Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления».

### **8.2 Примерная тематика индивидуальных заданий**

1. Массозаготовительный цех производства фарфоровой посуды методом литья из водных шликеров.



2. Массозаготовительный цех производства фарфоровой посуды методом пластического формования.
3. Массозаготовительный цех производства фарфоровой посуды методом полусухого прессования.
4. Цех формования фарфоровых чайников методом литья из водных шликеров.
5. Цех формования фаянсовых чашек методом литья из водных шликеров.
6. Цех формования фарфоровых чайников методом пластического формования.
7. Цех формования фарфоровых тарелок методом полусухого прессования.
8. Массозаготовительный цех производства керамической плитки для полов Поточная линия производства керамической плитки для полов.
9. Поточная линия производства керамической плитки из керамогранита.
10. Массозаготовительный цех производства унитазов под давлением.
11. Отделение механизированных стандов для литья унитазов.
12. Отделение для литья унитазов под давлением.
13. Массозаготовительный цех производства полнотелого керамического кирпича методом пластического прессования.
14. Массозаготовительный цех производства пустотелого керамического камня методом пластического формования.
15. Массозаготовительный цех производства пустотелого керамического кирпича методом полусухого формования.
16. Отделение для пластического формования пустотелого керамического камня.
17. Массозаготовительный цех производства керамических канализационных труб методом пластического прессования.
18. Отделение для пластического формования керамических канализационных труб.
19. Отделение для формования фарфоровых электроизоляторов методом обточки.
20. Массозаготовительный цех для производства периклазоуглеродистых огнеупоров.
21. Отделение пластического прессования воздуходогревателей.
22. Массозаготовительный цех для производства кислотоупоров.
23. Массозаготовительный цех для производства нагревателей из карбида кремния.
24. Линия для формования керамической пленки рапельным методом.
25. Линия по производству тонких керамических листов на линии Ламина.

### **8.3 Примеры вопросов для итогового контроля освоения практики (зачет с оценкой)**

Итоговый контроль освоения практики включает представление отчета по практике, устный доклад, презентацию результатов научного исследования и ответы на вопросы по теме работы.

Оформление отчета и презентация оцениваются в 15 баллов, доклад – 10 баллов, ответы на вопросы билета к зачету с оценкой – 15 баллов. Билет к зачету с оценкой состоит из 3 вопросов, ответ на каждый вопрос оценивается по 5 баллов. Максимальная оценка – 40 баллов.

1. Исходные данные для проведения технологических расчетов в проекте предприятия.
2. Параметры выбора площадки для строительства данного предприятия.
3. Исходные данные для проведения технологических расчетов в проекте данного предприятия.
4. Ассортимент и объемы керамической продукции, выпускаемой предприятием.
5. Вещественный состав и технологические характеристики сырья, применяемого для производства выпускаемых керамических изделий.
6. Способы осуществления контроля сырья, применяемого для производства выпускаемых керамических изделий.

7. ГОСТы и ТУ на сырье, применяемого для производства выпускаемых керамических изделий.
8. ГОСТы и ТУ на выпускаемые керамические изделия.
9. Основные стадии (переделы) производства керамических изделий, выпускаемых на предприятии.
10. Сырьевые материалы, способы их транспортировки сырья на завод, норма запасов сырья на предприятии.
11. Дробление сырьевых материалов. Выбор дробильных агрегатов в зависимости от свойств сырья, стадийность дробления.
12. Сушка сырья, если ее применяют на предприятии. Применяемое оборудование для сушки.
13. Пути интенсификации помола сырьевых материалов. Сухой и мокрый помолы.
14. Применение при помоле сырьевых материалов ПАВ и высокоэнергетических мельниц.
15. Применение совместного помола сырьевых материалов. Его достоинства и недостатки.
16. Оптимизация процесса тонкого и сверхтонкого измельчения сырьевых материалов. Оценка степени измельчения. Гранулометрический состав сырьевой смеси и его связь с затратами энергии на помол.
17. Приведите ваши предложения по совершенствованию процессов измельчения на данном предприятии.
18. Приведите ваши предложения по применению более совершенного оборудования для дробления сырьевых материалов.
19. Приведите ваши предложения по применению более совершенного оборудования для помола сырьевых материалов.
20. Размер и форма частиц в порошках после измельчения. Текучесть и явление аутогезии в порошках. Агрегирование высокодисперсных порошков и его влияние на последующие стадии технологии керамики.
21. Методы анализа измельченных сырьевых смесей и меры по их корректировке.
22. Применяемые временные технологические связки (ВТС). Их химический состав и физико-химические свойства.
23. Получение формовочных масс для выпускаемых керамических изделий.
24. Оборудование, применяемое для получения формовочных масс на данном предприятии.
25. Применение дополнительных добавок, регулирующих свойства формовочных масс.
26. Приведите ваши предложения по совершенствованию процессов получения формовочных масс на данном предприятии.
27. Приведите ваши предложения по применению более совершенного оборудования для получения формовочных масс на данном предприятии.
28. Методы анализа качества получаемых формовочных масс на данном предприятии.
29. Методы формования и оборудование, применяемое для формования заготовок (полуфабриката) на данном предприятии.
30. Контроль качества заготовок (до удаления ВТС) на предприятии.
31. Оборудование, применяемое для удаления ВТС из заготовок (полуфабриката) на данном предприятии.
32. Контроль качества заготовок на предприятии после удаления из них ВТС.
33. Виды брака заготовок после удаления из них ВТС и пути их устранения на предприятии.
34. Приведите ваши предложения по применению более совершенного оборудования для удаления из них ВТС на данном предприятии.

35. Оборудование, применяемое для обжига заготовок (полуфабриката) на данном предприятии.
36. Контроль качества спеченных керамических изделий на предприятии.
37. Виды брака заготовок после удаления из них ВТС и пути их устранения на предприятии.
38. Приведите ваши предложения по применению более совершенного оборудования для обжига заготовок и получения керамических изделий на данном предприятии.
39. Виды послеобжиговой обработки, применяемые на предприятии.
40. Мероприятия по охране окружающей среды, применяемые на данном предприятии.

Полный перечень оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

#### 8.4 Структура и пример билетов для зачета с оценкой

<i>«Утверждаю» Заведующий кафедрой ХТКиО Н.А. Макаров</i>	<b>Министерство науки и высшего образования РФ</b>
	<b>Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева</b>
	<b>Кафедра химической технологии керамики и огнеупоров Производственная практика: эксплуатационная практика</b>
<p><b>Билет № 13</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Исходные данные для проведения технологических расчетов в проекте предприятия.</li> <li>2. Приведите ваши предложения по совершенствованию процессов измельчения на данном предприятии.</li> <li>3. Контроль качества спеченных керамических изделий на предприятии.</li> </ol>	

### 9 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

#### 9.1 Рекомендуемая литература

##### *А. Основная литература*

1. Рыжков И.Б. Основы научных исследований и изобретательства: Учебное пособие. СПб.: Лань, 2019. 224 с. [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/116011>

##### *Б. Дополнительная литература*

2. Требования к оформлению выпускных квалификационных (дипломных) и курсовых работ: методические указания / Сост. В.М. Аристов, С.Г. Комарова, Х.А. Невмятулина. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2016. 36 с.
3. Андрианов Н.Т., Балкевич В.Л., Беляков А.В. и др. Химическая технология керамики: Учебное пособие для вузов. Под. ред. проф. И.Я. Гузмана. М.:ООО РИФ «Стройматериалы», 2012. 496 с.
4. Андрианов Н.Т., Балкевич В.Л., Беляков А.В. и др. Практикум по химической технологии керамики: Учебное пособие для вузов /. Под. ред. проф. И.Я. Гузмана. М.:ООО РИФ «Стройматериалы», 2005. 336 с.

#### 9.2 Рекомендуемые источники научно-технической информации

1. Реферативный журнал «Химия» (РЖХ), серия М «Силикатные материалы», ISSN 0235-2206
2. «Цемент и его применение» ISSN 1607-8837
3. «Строительные материалы», ISSN 0585-430X
4. «Строительные материалы, оборудование и технологии XXI века», ISSN 1729-9209

5. «ZKG International», ISSN 0949-0205
  6. «Cement International» ISSN 1610-6199
  7. «Cement and Concrete Research», ISSN 0008-8846
  8. Ресурсы ELSEVIER: [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com).
  9. Ж. Стекло и керамика. ISSN: 0131-9582
  10. Ж. Физика и химия стекла. ISSN: 0132-6651
  11. Ж. Техника и технология силикатов. ISSN: 2076-0655
  12. Journal of the American Ceramic Society. ISSN: 1551-2916
- Политематические базы данных (БД): США: CAPLUS; COMPENDEX; Великобритания: INSPEC; Франция: PASCAL.

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет:

- Ресурсы ELSEVIER [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com)
- [www.centerprioritet.ru](http://www.centerprioritet.ru) – СМЦ «Приоритет»: техническая документация исследований (ИКСИ), заказ литературы, русскоязычные издания
- <http://www.nanometer.ru/> – «Нанометр» – нанотехнологическое сообщество
- <http://plasma.karelia.ru/pub/nano-kurs/> – «Нано Технологии»
- <http://www.nanonewsnet.ru/> – Нанотехнологии Nano news net | Сайт о нанотехнологиях #1 в России
- <http://www.scirp.org/journal/Index.aspx> – Scientific research. Open Access
- <http://www.intechopen.com/> – In Tech. Open Science
- [http://www.twirpx.com/files/chidnustry/chemistry\\_tech/silicate/](http://www.twirpx.com/files/chidnustry/chemistry_tech/silicate/) – Технология силикатных и тугоплавких неметаллических материалов
- <http://www.rsl.ru> – Российская государственная библиотека
- <http://www.gpntb.ru> – Государственная публичная научно-техническая библиотека России
- <http://window.edu.ru> – Полнотекстовая библиотека учебных и учебно-методических материалов
- <http://abc.chemistry.bsu.by/free-journals/> – ABC-Chemistry: Бесплатная научная химическая информация
- <http://new.fips.ru/registers-web/> – Сайт ФИПС. Информация о патентах
- <http://findebookee.com/> – поисковая система по книгам
- <https://elibrary.ru/> – Научная электронная библиотека.

### 9.3 Средства обеспечения освоения практики

Для реализации эксплуатационной практики подготовлены следующие средства обеспечения освоения практики:

- перечень индивидуальных заданий для выполнения в процессе прохождения практики;
- перечень вопросов для итогового контроля освоения практики;
- методические указания для подготовки отчета по практике;
- <https://zoom.us/> – LMS Zoom.

## 10 ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева обеспечивает информационную поддержку всем направлениям деятельности университета, содействует подготовке высококвалифицированных специалистов, совершенствованию учебного процесса, научно-исследовательской работы, способствует развитию профессиональной культуры будущего специалиста.

Структура и состав библиотечного фонда соответствуют требованиям Примерного положения о формировании фондов библиотеки высшего учебного заведения, утвержденного приказом Минобрнауки от 27.04.2000 г. № 1246. ИБЦ

университета обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по всем дисциплинам основной образовательной программы и гарантирует возможность качественного освоения обучающимся образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 15.03.02 Технологические машины и оборудование, профиль «Технологические машины и оборудование производства высокотемпературных функциональных материалов».

Фонд учебной и учебно-методической литературы укомплектован печатными и электронными изданиями из расчета 50 экз. на каждые 100 обучающихся, а для дисциплин части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, – 1 экз. на одного обучающегося.

Фонд дополнительной литературы включает помимо учебной литературы официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания.

Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ 01.01.2022 составляет 1 716 243 экз.

Информационно-библиотечный центр обеспечивает самостоятельную работу обучающихся в читальных залах, предоставляя широкий выбор литературы по актуальным направлениям, а также обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

## **11 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ**

В соответствии с учебным планом эксплуатационная практика проводится в форме практической подготовки обучающегося, как правило, на кафедре, осуществляющей подготовку обучающегося к защите выпускной квалификационной работы, и включает теоретическое и практическое освоение программы практики с использованием материально-технической базы кафедры.

### **11.1 Оборудование, необходимое в образовательном процессе:**

Лекционные учебные аудитории (оборудованные видеопроекторным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном, и имеющие выход в Интернет), помещения для проведения семинарских и практических занятий (оборудованные учебной мебелью), библиотеку (имеющую рабочие компьютерные места для магистров, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет), лаборатории, оснащенные современным оборудованием для выполнения научно-исследовательской работы, компьютерные классы. При использовании электронных изданий каждый обучающийся обеспечен во время самостоятельной подготовки рабочим местом в компьютерном классе с выходом в Интернет в соответствии с трудоемкостью изучаемых дисциплин.

### **11.2 Учебно-наглядные пособия**

Комплекты плакатов к лекционным курсам; наборы образцов высокотемпературных неметаллических материалов и демонстрационных изделий из них;

набор образцов типичного брака изделий; плакаты типовых постеров НИР, наборы продукции промышленных предприятий; наглядно-дидактический материал по технологии производства изделий из керамики; альбомы дифрактограмм глинистых минералов; альбомы ИК-спектров неорганических соединений; альбомы рентгенограмм неорганических материалов.

### **11.3 Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства**

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами; проекторы и экраны; цифровые камеры; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

### **11.4 Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы**

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплинам части программы, формируемой участниками образовательных отношений; методические рекомендации к практическим занятиям; каталоги типов и видов продукции из высокотемпературных неметаллических материалов; каталоги продукции промышленных предприятий; раздаточный материал к лекционным курсам; учебные фильмы по процессам технологии и способам производства отдельных видов изделий; электронные учебные издания по дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений, научно-популярные электронные издания.

Электронные образовательные ресурсы: кафедральные библиотеки электронных изданий по дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений; электронные презентации к разделам лекционных курсов; учебно-методические разработки кафедры в электронном виде; учебные фильмы к разделам дисциплин; электронные каталоги продукции; информационно-методические материалы в печатном и электронном виде по производству изделий из высокотемпературных неметаллических материалов; сборники технологических схем, буклеты и каталоги оборудования, справочники по сырьевым материалам, справочники по наилучшим доступным технологиям производства изделий из керамики; справочные материалы в печатном и электронном виде по строению и свойствам тугоплавких неорганических веществ; электронная картотека по рентгенофазовому анализу; электронная картотека по фазовым диаграммам состояния тугоплавких соединений; электронная картотека фотографий микроструктуры тугоплавких неорганических веществ.

### **11.5 Перечень лицензионного программного обеспечения**

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Операционная система Microsoft Windows 10 Education (Russian)	Государственный контракт от 14.12.2010 № 143-164ЭА/2010, Акт № Tr048787, накладная от 20.12.2010 № Tr048787	7	бессрочно

2	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 1500-2499 Node 1 year Educational License (неисключительная лицензия)	Контракт от 26.05.2020 № 28-35ЭА/2020	190	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновленную версию продукта)
3	Антиплагиат.ВУЗ	Контракт от 17.06.2022 № 37-63ЭА/2022	не ограничено, лимит проверок 15000	19.05.2023
4	Операционная система Microsoft Windows 10 Professional 32 bit/64 bit Rus Only FQS-10150	Договор от 11.02.2019 № 26.02-Д-3.0-1293/2019	4	бессрочно
5	Microsoft Office Home and Business 2016 Rus CEE Only No Skype BOX T5D-02705	Договор от 11.02.2019 № 26.02-Д-3.0-1293/2019	4	бессрочно
6	Desktop Education ALNG LicSAPk OLVS E 1Y Academic Edition Enterprise. В составе: 1) Microsoft Office Professional Plus 2019 (Word, Excel, PowerPoint, Outlook, OneNote, Access, Publisher, InfoPath); 2) Microsoft Core CAL 3) Microsoft Windows Upgrade	Контракт от 26.05.2020 № 28-35ЭА/2020	657	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
7	SOLIDWORKS EDU Edition 2019-2020 Network – 200 Users (неисключительная лицензия)	Контракт от 26.05.2020 № 28-35ЭА/2020	1 сетевая, 200 пользователей	бессрочно
8	Учебный Комплект Компас-3D v18 на 50 мест. Проектирование и конструирование в машиностроении (неисключительная лицензия)	Контракт от 26.05.2020 № 28-35ЭА/2020	2, каждая 50 мест	бессрочно

## 12 ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<p><b>Раздел 1.</b> Общая характеристика предприятия по производству ВФМ</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>–принципы проектирования предприятий, технологических линий по производству высокотемпературных функциональных материалов (ВФМ);</li> <li>–технологические процессы, принципиальную технологическую схему производства и основное технологическое оборудование, используемое в производстве ВФМ; организационную структуру предприятий по производству ВФМ.</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>–выполнять расчеты, связанные с проектированием как отдельных узлов, агрегатов и технологических участков производства ВФМ, так и предприятия в целом;</li> <li>–анализировать возникающие в производственной деятельности затруднения и способствовать их разрешению.</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>–способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом;</li> <li>–способностью выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса.</li> </ul>	<p>Оценка за выполнение индивидуального задания</p> <p>Оценка за отчет по практике и зачет</p>
<p><b>Раздел 2.</b> Основные производственные процессы в соответствии с технологической схемой предприятия</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>–принципы проектирования предприятий, технологических линий по производству высокотемпературных функциональных материалов (ВФМ);</li> <li>–технологические процессы, принципиальную технологическую схему производства и основное технологическое оборудование, используемое в производстве ВФМ; организационную структуру предприятий по производству ВФМ.</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>–выполнять расчеты, связанные с проектированием как отдельных узлов, агрегатов и технологических участков производства ВФМ, так и предприятия в целом;</li> <li>–анализировать возникающие в</li> </ul>	<p>Оценка за выполнение индивидуального задания</p> <p>Оценка за отчет по практике и зачет</p>



	<p>производственной деятельности затруднения и способствовать их разрешению.</p> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>–способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом;</li> <li>–способностью выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса.</li> </ul>	
<p><b>Раздел 3.</b> Выполнение индивидуального задания. Подготовка и написание отчета</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>–принципы проектирования предприятий, технологических линий по производству высокотемпературных функциональных материалов (ВФМ);</li> <li>–технологические процессы, принципиальную технологическую схему производства и основное технологическое оборудование, используемое в производстве ВФМ; организационную структуру предприятий по производству ВФМ.</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>–выполнять поиск, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации, осуществлять выбор методик и средств решения задач, поставленных программой практики;</li> <li>–выполнять расчеты, связанные с проектированием как отдельных узлов, агрегатов и технологических участков производства ВФМ, так и предприятия в целом;</li> <li>–анализировать возникающие в производственной деятельности затруднения и способствовать их разрешению.</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>–способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом;</li> <li>–способностью выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса.</li> </ul>	<p>Оценка за выполнение индивидуального задания</p> <p>Оценка за отчет по практике и зачет</p>

### **13 ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

1. Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 06.04.2021 № 245);

2. Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;

3. Положением о практической подготовке обучающихся в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» (утв. решением Ученого совета университета от 25.11.2020, протокол № 4);

4. Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

*Дополнения и изменения к рабочей программе*  
**«ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА: ЭКСПЛУАТАЦИОННАЯ ПРАКТИКА»**  
**основной образовательной программы**

Направление подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование

Профиль подготовки «Технологические машины и оборудование производства  
высокотемпературных функциональных материалов»

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.	Изменение в части обновления лицензионного программного обеспечения	протокол заседания кафедры ХТКиО № <u>16</u> от « <u>24</u> » <u>июня</u> <u>2022</u> г.

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»**

---

**«УТВЕРЖДАЮ»**

И.о. проректора по учебной работе

\_\_\_\_\_ С.Н. Филатов

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
«ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА:  
ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА»**

**Направление подготовки 15.03.02 Технологические машины  
и оборудование**

**Профиль подготовки «Технологические машины и оборудование  
производства высокотемпературных функциональных материалов»**

**Квалификация – бакалавр**

**РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО  
На заседании Методической комиссии  
Ученого совета  
РХТУ им. Д.И. Менделеева  
«25» мая 2022 г.**

Председатель \_\_\_\_\_ Н.А. Макаров

**Москва 2022 г.**

Программа составлена доцентом кафедры химической технологии керамики и огнеупоров М. А. Варганян.

Программа рассмотрена и одобрена на совместном заседании кафедр химической технологии керамики и огнеупоров и химической технологии композиционных и вяжущих материалов факультета технологии неорганических веществ и высокотемпературных материалов «13» мая 2022 г., протокол № 14.

## 1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) для направления подготовки бакалавров 15.03.02 Технологические машины и оборудование по профилю «Технологические машины и оборудование производства высокотемпературных функциональных материалов», рекомендациями Методической комиссии Ученого совета и накопленным опытом преподавания дисциплин профиля кафедрами химической технологии керамики и огнеупоров и химической технологии композиционных и вяжущих материалов РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Программа относится к части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений, к блоку 2 «Практики», и рассчитана на сосредоточенное прохождение в 8 семестре обучения. Программа предполагает, что обучающиеся освоили все дисциплины, предусмотренные учебным планом, и имеют теоретическую и практическую подготовку в области техники и технологии тугоплавких неорганических и силикатных материалов.

**Цель практики** – выполнение выпускной квалификационной работы.

**Задачами практики** являются формирование у обучающихся умений и навыков для решения прикладных задач в области проектирования техники и технологии тугоплавких неорганических и силикатных материалов; закрепление теоретических знаний, полученных обучающимися при изучении программы бакалавриата; развитие у обучающихся навыков проектно-конструкторской деятельности.

## 2 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

Проведение практики «Производственная практика: преддипломная практика» (далее – преддипломная практика) при подготовке бакалавров по направлению 15.03.02 Технологические машины и оборудование, профиль «Технологические машины и оборудование производства высокотемпературных функциональных материалов», направлено на приобретение следующих компетенций и индикаторов их достижения:

**- универсальных компетенций (УК) и индикаторов их достижения:**

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения УК
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Знает методы поиска, критического анализа и синтеза информации, применения системного подхода, основанного на научном мировоззрении при решении задач профессиональной деятельности УК-1.2. Умеет находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения задач профессиональной деятельности УК-1.3. Владеет навыками рассмотрения возможных вариантов решения задачи, оценивания их достоинств и недостатков.
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные	УК-2.1. Знает правила и условности при выполнении конструкторской документации проекта УК-2.2. Умеет определять способ решения конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ и исходя из

	способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	действующих правил и граничных условий при выполнении проектной документации и имеющихся ресурсов и ограничений УК-2.3. Владеет способами и приемами изображения элементов химического оборудования в одной из графических систем, навыками проектирования простейших аппаратов химической промышленности
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1. Знает основные типы социальных взаимодействий и социально-психологические критерии эффективности управления коллективом УК-3.2. Умеет взаимодействовать с другими членами команды, в том числе участвовать в обмене информацией, знаниями и опытом УК-3.3. Владеет способами мотивации членов коллектива к личностному и профессиональному развитию
Коммуникация	УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.1. Знает основные приемы и методы реферирования и аннотирования литературы по специальности, приемы работы с оригинальной литературой по специальности УК-4.2. Умеет использовать информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации в процессе решения стандартных коммуникативных задач на государственном и иностранном языках УК-4.3. Владеет ведением деловой переписки с учетом особенностей стилистики официальных и неофициальных писем, социокультурных различий в формате корреспонденции на государственном и иностранном языках
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.1. Знает этно-культурные и социально-политические процессы становления российской государственности УК-5.2. Умеет понимать и анализировать мировоззренческие, социальные и индивидуальные проблемы современной жизни УК-5.3. Владеет навыками философской культуры для выработки системного целостного взгляда на действительность
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на	УК-6.1. Знает социально-психологические технологии развития и саморазвития УК-6.2. Умеет критически оценивать эффективность использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач УК-6.3. Владеет приемами анализа

	основе принципов образования в течение всей жизни	собственных действий при управлении коллективом и при самоорганизации
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК-7.1. Знает роль и значение физической культуры в жизни человека и общества; виды физических упражнений; научно-практические основы физической культуры и здорового образа жизни УК-7.2. Умеет использовать основы физической культуры для осознанного выбора здоровьесберегающих технологий с учетом внешних и внутренних условий реализации профессиональной деятельности УК-7.3. Владеет средствами и методами укрепления здоровья, физического самосовершенствования; должным уровнем физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности УК-7.4. Умеет использовать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни. УК-7.5. Владеет средствами и методами укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.
Безопасность жизнедеятельности	УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8.1. Знает характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду, методы защиты от них применительно к сфере своей профессиональной деятельности УК-8.2. Умеет выявлять и устранять проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте применительно к сфере своей профессиональной деятельности УК-8.3. Владеет способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях и в условиях военного времени



<p>Инклюзивная компетентность</p>	<p>УК-9. Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах</p>	<p>УК-9.1. Знает и понимает особенности поведения членов коллектива с ограничениями по здоровью  УК-9.2 .Умеет взаимодействовать с членами коллектива с ограничениями по здоровью  УК-9.3. Владеет приемами анализа собственных действий при общении с членами коллектива с ограничениями по здоровью</p>
<p>Экономическая культура, в том числе финансовая грамотность</p>	<p>УК-10. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности</p>	<p>УК-10.1. Знает основы экономической культуры, в том числе финансовой грамотности  УК-10.2. Умеет использовать знания основ экономики при принятии обоснованных решений в различных областях деятельности  УК-10.3. Владеет навыками выбора экономически обоснованных решений в различных областях жизнедеятельности</p>
<p>Гражданская позиция</p>	<p>УК-11. Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению</p>	<p>УК-11.1. Знает правовые нормы, формирующие нетерпимое отношение к коррупционному поведению  УК-11.2. Умеет реализовывать нетерпимое отношение к коррупционному поведению в различных сферах деятельности  УК-11.3. Владеет методами формирования нетерпимого отношения к коррупционному поведению</p>

**- профессиональных компетенций (ПК) и индикаторов их достижения:**

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции выпускника	Код и наименование индикаторов достижения компетенции	Основание
Типы задач профессиональной деятельности – проектно-конструкторский, производственно-технологический				
<p>Разработка, сопровождение и интеграция типовых технологических процессов и агрегатов в области химической технологии и технологии материалов, в том числе с использованием стандартных средств автоматизации проектирования</p>	<p>Технологические машины и оборудование химических производств, технологии материалов</p> <p>Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области химического и химико-технологического производства).</p>	<p>ПК-1. Способен принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов технологического оборудования химической промышленности в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования</p>	<p>ПК-1.1. Знает принципы и порядок расчета деталей и узлов технологического оборудования химической промышленности и основные программные средства для их выполнения</p> <p>ПК-1.2. Умеет проектировать типовую технологическую оснастку с использованием прикладных программных средств</p> <p>ПК-1.3. Владеет методиками автоматизированного проектирования деталей и узлов технологического оборудования химической промышленности в прикладных программных средствах</p>	<p>Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки.</p> <p>ПС 40.136 Специалист в области разработки, сопровождения и</p>

		<p>ПК-2. Способен разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам</p>	<p>ПК-2.1. Знает принципы и порядок разработки технической документации в соответствии с техническими требованиями к продукции и условиями реализации технологического процесса при нормальных условиях эксплуатации  ПК-2.2. Умеет составлять техническое задание на экспертизу технической документации, готовить пояснительную записку (сведения) об объекте экспертизы  ПК-2.3. Владеет навыками разработки экспертного заключения в соответствии с актуальными нормативными документами</p>	<p>интеграции технологических процессов и производств в области материаловедения и технологии материалов (утв. приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 03.07.2019 № 477н).  Обобщенная трудовая функция А Разработка, сопровождение и интеграция инновационных технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов; уровень квалификации 6, трудовая функция А/02.6 Разработка интегрированной информационной модели типовых технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов  ПС 40.086 Специалист по внедрению новой</p>
		<p>ПК-3. Способен выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического</p>	<p>ПК-3.1. Знает основные виды управляющих средств оборудования термической и химико-термической обработки и программное обеспечение к ним  ПК-3.2. Умеет проектировать режимы термической и химико-термической обработки с</p>	

		<p>оборудования при изготовлении технологических машин</p>	<p>учетом требований энерго- и ресурсоэффективности ПК-3.3. Владеет методиками реализации разработанных режимов термической и химико-термической обработки в программах для управляющих средств оборудования термической и химико-термической обработки</p>	<p>техники и технологий в термическом производстве (утв. приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22.10.2020 № 741н). Обобщенная трудовая функция А Внедрение несложных новых техники и технологий термической обработки; уровень квалификации 5, трудовая функция А/01.5 Сбор и обобщение информации о новых оборудовании и технологиях в термическом производстве</p> <p>ПС 25.053 Специалист по разработке неметаллических композиционных материалов и покрытий в ракетно-космической промышленности (утв. приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от</p>
		<p>ПК-4 Способен обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления при производстве высокотемпературных функциональных материалов (ВФМ) и изделий из них</p>	<p>ПК-4.1. Знает проблемы теории и технологии инновационных процессов производства ВФМ и изделий из них, технологические возможности, характеристики и особенности эксплуатации термического оборудования, критерии оценки технологичности и повышения эффективности процессов производства ВФМ ПК-4.2. Умеет разрабатывать технологические режимы и выбирать аппаратное оформление для реализации типовых и</p>	<p>ПС 25.053 Специалист по разработке неметаллических композиционных материалов и покрытий в ракетно-космической промышленности (утв. приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от</p>

			<p>инновационных процессов получения ВФМ ПК-4.3. Владеет приемами подбора и корректировки параметров нового сложного технологического процесса термического производства по результатам анализа структуры и свойств материалов, в том числе с применением вычислительной техники и прикладных программ</p>	<p>03.09.2018 № 573н). Обобщенная трудовая функция G Проведение научно-экспериментальных исследований по отработке специализированных параметров неметаллических композиционных материалов, используемых для производства ракетно-космических комплексов и систем, технологии их применения; уровень квалификации 6, трудовая функция G/05.6 Инженерное сопровождение при проведении входного контроля неметаллических композиционных материалов, используемых для производства ракетно-космических комплексов и систем, препарации сборочных узлов, контроль</p>
--	--	--	--	---

				соблюдения технологической дисциплины при изготовлении серийных деталей и сборочных узлов и в рамках опытно- конструкторских работ
--	--	--	--	---

В результате прохождения практики обучающийся должен:

*Знать:*

- производственно-технологические особенности и принципы рационального проектирования технологии производства ВФМ по профилю выпускной квалификационной работы;
- экономические показатели технологии производства ВФМ;
- комплекс мероприятий по технике безопасности, охране окружающей среды, охране труда.

*Уметь:*

- выполнять подготовку научно-технической документации для проведения научных исследований и технических разработок;
- выполнять поиск, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации, осуществлять выбор методик и средств решения задач, поставленных программой практики и темой выпускной квалификационной работы.

*Владеть:*

- приемами планирования и расчета технико-экономических показателей проекта;
- способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технологии производства ВФМ с учетом экологических последствий их применения.

### 3 ОБЪЕМ ПРАКТИКИ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Практика проводится в 8 семестре. Итоговый контроль прохождения практики осуществляется путем проведения зачета с оценкой.

Вид учебной работы	Объем практики		
	ЗЕ	Акад. ч	Астр. ч
<b>Общая трудоемкость практики</b>	<b>9,0</b>	<b>324</b>	<b>243</b>
<b>Контактная работа – аудиторные занятия:</b>	<b>4,44</b>	<b>160</b>	<b>120</b>
Практические занятия (ПЗ)	4,44	160	120
в том числе в форме практической подготовки	4,44	160	120
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>4,56</b>	<b>164</b>	<b>123</b>
Контактная самостоятельная работа	4,56	0,4	0,3
Индивидуальное задание		32	24
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе практики		131,6	98,7
в том числе в форме практической подготовки		163,6	122,7
<b>Вид контроля:</b>			
<b>Зачет с оценкой</b>	+	+	+
<b>Вид итогового контроля:</b>	<b>Зачет с оценкой</b>		

### 4 СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

#### 4.1 Разделы практики

№ п/п	Раздел практики	Часов		
		Всего	ПЗ	СР
1	Введение. Организационно-методические мероприятия	8	8	-
2	Сбор научно-технической информации по теме выпускной квалификационной работы	276	144	132
3	Подготовка исходных данных для выполнения выпускной квалификационной работы	40	8	32
	<b>Всего часов</b>	<b>324</b>	<b>160</b>	<b>164</b>

№ п/п	Раздел практики	Часов		
		Всего	ПЗ	СР
1	Введение. Организационно-методические мероприятия	6	6	-
2	Сбор научно-технической информации по теме выпускной квалификационной работы	207	108	99
3	Подготовка исходных данных для выполнения выпускной квалификационной работы	30	6	24
<b>Всего часов</b>		<b>243</b>	<b>120</b>	<b>123</b>

#### 4.2 Содержание разделов практики

**Раздел 1. Введение.** Организационно-методические мероприятия. Цели и задачи преддипломной практики. Составление и согласование плана выполнения выпускной квалификационной работы, контрольных точек, вида и объема представляемого к каждой контрольной точке материала. Инструктажи на рабочем месте, по электробезопасности и противопожарной безопасности.

**Раздел 2.** Сбор научно-технической информации по теме выпускной квалификационной работы. Обоснование общей концепции линии по производству ВФМ. Подбор и согласование производительности основного и вспомогательного технологического оборудования. Выполнение основных технологических расчетов. Описание работы технологической линии производства ВФМ.

Изучение экономики и организации производства, охраны труда, охраны окружающей среды, мер техники безопасности в масштабах отделения, участка предприятия.

**Раздел 3.** Подготовка исходных данных для выполнения выпускной квалификационной работы. Сбор, обработка и систематизация материала. Оформление отчета по преддипломной практике.

### 5 СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

Результат освоения практики	Раздел		
	1	2	3
<b><i>В результате прохождения практики студент должен:</i></b>			
<b><i>знать:</i></b>			
– производственно-технологические особенности и принципы рационального проектирования технологии производства ВФМ по профилю выпускной квалификационной работы		+	+
– экономические показатели технологии производства ВФМ		+	+
– комплекс мероприятий по технике безопасности, охране окружающей среды, охране труда	+	+	+
<b><i>уметь:</i></b>			
– выполнять подготовку научно-технической документации для проведения научных исследований и технических разработок		+	+
– выполнять поиск, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации, осуществлять выбор методик и средств решения	+	+	+



задач, поставленных программой практики и темой выпускной квалификационной работы				
<b>владеть:</b>				
– приемами планирования и расчета технико-экономических показателей проекта		+	+	+
– способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технологии производства ВФМ с учетом экологических последствий их применения		+	+	+
<b><i>В результате прохождения практики студент должен приобрести следующие <u>универсальные (УК)</u> и <u>профессиональные (ПК)</u> компетенции и индикаторы их достижения:</i></b>				
<b><i>универсальные:</i></b>				
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Знает методы поиска, критического анализа и синтеза информации, применения системного подхода, основанного на научном мировоззрении при решении задач профессиональной деятельности	+	+	+
	УК-1.2. Умеет находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения задач профессиональной деятельности	+	+	+
	УК-1.3. Владеет навыками рассмотрения возможных вариантов решения задачи, оценивания их достоинств и недостатков.	+	+	+
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1. Знает правила и условия при выполнении конструкторской документации проекта	+	+	+
	УК-2.2. Умеет определять способ решения конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ и исходя из действующих правил и граничных условий при выполнении проектной документации и имеющихся ресурсов и ограничений	+	+	+
	УК-2.3. Владеет способами и приемами изображения элементов химического оборудования в одной из графических систем, навыками проектирования простейших аппаратов химической	+	+	+

		промышленности			
УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде		УК-3.1. Знает основные типы социальных взаимодействий и социально-психологические критерии эффективности управления коллективом	+	+	+
		УК-3.2. Умеет взаимодействовать с другими членами команды, в том числе участвовать в обмене информацией, знаниями и опытом	+	+	+
		УК-3.3. Владеет способами мотивации членов коллектива к личностному и профессиональному развитию	+	+	+
УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)		УК-4.1. Знает основные приемы и методы реферирования и аннотирования литературы по специальности, приемы работы с оригинальной литературой по специальности	+	+	+
		УК-4.2. Умеет использовать информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации в процессе решения стандартных коммуникативных задач на государственном и иностранном языках	+	+	+
		УК-4.3. Владеет ведением деловой переписки с учетом особенностей стилистики официальных и неофициальных писем, социокультурных различий в формате корреспонденции на государственном и иностранном языках	+	+	+
УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах		УК-5.1. Знает этно-культурные и социально-политические процессы становления российской государственности	+	+	+
		УК-5.2. Умеет понимать и анализировать мировоззренческие, социальные и индивидуальные проблемы современной жизни	+	+	+
		УК-5.3. Владеет навыками философской культуры для выработки системного	+	+	+

	целостного взгляда на действительность			
УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1. Знает социально-психологические технологии развития и саморазвития	+	+	+
	УК-6.2. Умеет критически оценивать эффективность использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач	+	+	+
	УК-6.3. Владеет приемами анализа собственных действий при управлении коллективом и при самоорганизации	+	+	+
УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК-7.1. Знает роль и значение физической культуры в жизни человека и общества; виды физических упражнений; научно-практические основы физической культуры и здорового образа жизни	+	+	+
	УК-7.2. Умеет использовать основы физической культуры для осознанного выбора здоровьесберегающих технологий с учетом внешних и внутренних условий реализации профессиональной деятельности	+	+	+
	УК-7.3. Владеет средствами и методами укрепления здоровья, физического самосовершенствования; должным уровнем физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	+	+	+
	УК-7.4. Умеет использовать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни.	+	+	+
	УК-7.5. Владеет средствами и методами укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной социальной и	+	+	+

	профессиональной деятельности.			
УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8.1. Знает характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду, методы защиты от них применительно к сфере своей профессиональной деятельности	+	+	+
	УК-8.2. Умеет выявлять и устранять проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте применительно к сфере своей профессиональной деятельности	+	+	+
	УК-8.3. Владеет способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях и в условиях военного времени	+	+	+
УК-9. Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах	УК-9.1. Знает и понимает особенности поведения членов коллектива с ограничениями по здоровью	+	+	+
	УК-9.2. Умеет взаимодействовать с членами коллектива с ограничениями по здоровью	+	+	+
	УК-9.3. Владеет приемами анализа собственных действий при общении с членами коллектива с ограничениями по здоровью	+	+	+
УК-10. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-10.1. Знает основы экономической культуры, в том числе финансовой грамотности	+	+	+
	УК-10.2. Умеет использовать знания основ экономики при принятии обоснованных решений в различных областях деятельности	+	+	+
	УК-10.3. Владеет навыками выбора экономически обоснованных решений в различных областях жизнедеятельности	+	+	+
УК-11. Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	УК-11.1. Знает правовые нормы, формирующие нетерпимое отношение к коррупционному поведению	+	+	+
	УК-11.2. Умеет реализовывать нетерпимое отношение к	+	+	+

	коррупционному поведению в различных сферах деятельности			
	УК-11.3. Владеет методами формирования нетерпимого отношения к коррупционному поведению	+	+	+
<b>профессиональные:</b>				
ПК-1. Способен принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов технологического оборудования химической промышленности в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования	ПК-1.1. Знает принципы и порядок расчета деталей и узлов технологического оборудования химической промышленности и основные программные средства для их выполнения	+	+	+
	ПК-1.2. Умеет проектировать типовую технологическую оснастку с использованием прикладных программных средств	+	+	+
	ПК-1.3. Владеет методиками автоматизированного проектирования деталей и узлов технологического оборудования химической промышленности в прикладных программных средствах	+	+	+
ПК-2. Способен разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	ПК-2.1. Знает принципы и порядок разработки технической документации в соответствии с техническими требованиями к продукции и условиями реализации технологического процесса при нормальных условиях эксплуатации	+	+	+
	ПК-2.2. Умеет составлять техническое задание на экспертизу технической документации, готовить пояснительную записку (сведения) об объекте экспертизы	+	+	+
	ПК-2.3. Владеет навыками разработки экспертного заключения в соответствии с актуальными нормативными документами	+	+	+
ПК-3. Способен выбирать основные и вспомогательные материалы, способы	ПК-3.1. Знает основные виды управляющих средств оборудования термической и химико-термической обработки	+	+	+

реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин	и программное обеспечение к ним			
	ПК-3.2. Умеет проектировать режимы термической и химико-термической обработки с учетом требований энерго- и ресурсоэффективности	+	+	+
	ПК-3.3. Владеет методиками реализации разработанных режимов термической и химико-термической обработки в программах для управляющих средств оборудования термической и химико-термической обработки	+	+	+
ПК-4 Способен обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления при производстве высокотемпературных функциональных материалов (ВФМ) и изделий из них	ПК-4.1. Знает проблемы теории и технологии инновационных процессов производства ВФМ и изделий из них, технологические возможности, характеристики и особенности эксплуатации термического оборудования, критерии оценки технологичности и повышения эффективности процессов производства ВФМ	+	+	+
	ПК-4.2. Умеет разрабатывать технологические режимы и выбирать аппаратурное оформление для реализации типовых и инновационных процессов получения ВФМ	+	+	+
	ПК-4.3. Владеет приемами подбора и корректировки параметров нового сложного технологического процесса термического производства по результатам анализа структуры и свойств материалов, в том числе с применением вычислительной техники и прикладных программ	+	+	+

## 6 ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 6.1 Практические занятия

Учебным планом подготовки бакалавров по направлению 15.03.02 Технологические машины и оборудование, профиль «Технологические машины и оборудование производства высокотемпературных функциональных материалов» предусмотрено проведение практических занятий при прохождении преддипломной практики в объеме 160 акад. часов / 120 астр. часов (4,44 ЗЕТ). Практические занятия проводятся в форме практической подготовки под руководством преподавателя и направлены на углубление теоретических знаний, полученных учащимися

самостоятельно, формирование понимания связей между теоретическими моделями технологических процессов, позволяющих прогнозировать технологические параметры, характеристики аппаратуры и свойства получаемых веществ, материалов и изделий и методологией решения практических задач, приобретение навыков применения теоретических знаний в практической работе.

#### **Примерный перечень практических занятий:**

№ п/п	Раздел	Темы практических занятий	Часы
1.	1	- Цели и задачи преддипломной практики. Согласование плана выполнения выпускной квалификационной работы, контрольных точек, вида и объема представляемого к каждой контрольной точке материала.	8
2.	2	- Обоснование общей концепции линии по производству ВФМ. - Согласование производительности основного и вспомогательного технологического оборудования. - Выполнение основных технологических расчетов. - Описание работы технологической линии производства ВФМ. - Изучение экономики и организации производства. - Разработка мер охраны труда и техники безопасности, охраны окружающей среды в масштабах отделения, участка предприятия.	276
3.	3	- Сбор, обработка и систематизация исходных данных для выполнения выпускной квалификационной работы.	8

#### **6.2 Лабораторные занятия**

Лабораторные занятия не предусмотрены.

### **7 САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА**

Учебным планом подготовки бакалавров по направлению 15.03.02 Технологические машины и оборудование, профиль «Технологические машины и оборудование производства высокотемпературных функциональных материалов» при прохождении преддипломной практики предусмотрена самостоятельная работа обучающегося в форме практической подготовки в объеме 164 акад. часов / 123 астр. часов (4,56 ЗЕТ). Регламент практики определяется и устанавливается в соответствии с учебным планом.

Основу содержания самостоятельной работы обучающегося при прохождении преддипломной практики составляет освоение практических навыков организации и осуществления производственной деятельности в технологии ВФМ с учётом интересов и возможностей кафедры или организации, где она проводится. Программа практики включает также выполнение индивидуального задания, которое разрабатывается руководителем практики с учетом специфики научно-исследовательской работы кафедры.

При прохождении практики обучающийся должен использовать совокупность форм и методов самостоятельной работы:

- посещение научных семинаров кафедры (проблемной лаборатории, научной группы);
- посещение отраслевых выставок, семинаров и конференций;
- изучение методик анализа и систематизации научно-технической информации;
- знакомство с материально-технической базой места прохождения практики (кафедры проблемной лаборатории, научной группы);

Практическое освоение навыков организации и осуществления производственной деятельности в технологии ВФМ предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;

- самостоятельное изучение рекомендуемой литературы.

## **8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ**

Итоговая оценка по практике (зачет с оценкой, максимальная оценка – 100 баллов) выставляется студенту по итогам написания отчета о прохождении преддипломной практики (максимальная оценка за отчет о прохождении практики – 60 баллов) и итогового опроса студента (максимальная оценка за итоговый опрос – 40 баллов).

### **8.1. Требования к отчету о прохождении практики**

Отчет о прохождении преддипломной практики выполняется студентом во время прохождения практики в соответствии с календарным учебным графиком рабочего учебного плана подготовки бакалавров по направлению 15.03.02 Технологические машины и оборудование, профиль «Технологические машины и оборудование производства высокотемпературных функциональных материалов».

Отчет о прохождении практики должен содержать следующие основные разделы:

- титульный лист с наименованием вида практики и названия научно-исследовательской организации или производственного предприятия – места прохождения практики;
- содержание (наименование всех текстовых разделов отчета);
- результаты выполнения обучающимся программы выпускной квалификационной работы в процессе прохождения практики;
- цели и задачи научной работы;
- анализ информации, полученной из различных информационных источников, по теме итоговой квалификационной работы;
- сведения о материалах, использованных при выполнении экспериментальной работы во время прохождения практики;
- описание методов исследования и научно-исследовательского оборудования, использованных при выполнении экспериментальной работы во время прохождения практики;
- полученные экспериментальные результаты и их обсуждение;
- основные выводы по результатам экспериментальной работы, выполненной во время прохождения практики;
- список использованных литературных источников.

Отчет о прохождении дисциплины выполняют с помощью персонального компьютера на листах формата А4, поля – стандартные, шрифт – Times New Roman 12 пт, через 1,5 интервала. Таблицы и рисунки выполняют в соответствии с ГОСТ 7.32-2017 «СИБИД. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления». Текстовый материал необходимо иллюстрировать рисунками и фотографиями, выполненными во время прохождения практики или полученными из сети Интернет.

Страницы отчета нумеруют арабскими цифрами со сквозной нумерацией по всему тексту; титульный лист включают в общую нумерацию страниц отчета, но номер страницы на титульном листе не проставляют.

Ссылки на использованные источники располагают в тексте в порядке их появления и нумеруют арабскими цифрами без точки в квадратных скобках, например, [1]; [3-5]. Библиографические ссылки оформляют в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5-2008 «СИБИД. Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления».

### **8.2 Примерная тематика отчетов по практике**

Тематика отчетов по практике должна соответствовать тематике выпускной квалификационной работы (ВКР).

Примерная тематика отчетов по практике представлена ниже.



1. Устройство и работа одновальных и двухвальных вакуумных прессов, их сравнительная оценка.
2. Трубные мельницы и их применение в производстве огнеупоров.
3. Устройство и работа вертикальных трубных прессов.
4. Валковые дробилки. Принцип работы, основные типы и области применения.
5. Сравнительная оценка и области применения прессов с винтовыми лопастями и поршневых прессов (при формовании изделий из пластичных керамических масс).
6. Насосы для перекачивания керамических шликеров. Насосы с керамическими цилиндром и поршнем.
7. Гидростатическое, квазиизостатическое и вибропрессование. Особенности, достоинства и недостатки методов формования.
8. Основные особенности процесса формования изделий на ленточных прессах. Виды и причины брака.
9. Пневмотранспорт для транспортировки керамических порошков. Их достоинства и недостатки. Контейнерный пневмотранспорт.
10. Оборудование для непрерывного распускания глинистых материалов (на примере комбинированной молотковой мельницы и мельницы-мешалки Сладкова).
11. Устройство и работа фрикционных прессов (на примере пресса 4 КФ-200).
12. Помольные бегуны: основные варианты конструктивных элементов, особенности применения.
13. Вибрационные мельницы. Конструкции, особенности работы, сравнение с шаровыми мельницами периодического действия.
14. Применение и принцип работы литейных конвейеров для литья санитарно-технической керамики.
15. Машины дробления и помола хрупких материалов.
16. Факторы, определяющие производительность ленточных прессов и требуемую мощность привода.
17. Устройство и работа четырехколонного гидравлического пресса для производства керамических плиток.
18. Устройство одновальных и двухвальных вакуумных ленточных прессов, их сравнительная оценка.
19. Устройства для разделения материалов по крупности.
20. Требования к порошкам для полусухого прессования и способы их получения. Особенности револьверных и роторных прессов.
21. Щековые и конусные дробилки. Основные конструкции, принцип действия и сравнительная характеристика.
22. Методы формования заготовок для керамических пленок.
23. Линия Ламина для получения больших тонких листов из керамики.
24. Зеркальные пресс-формы для прессования заготовок керамических плиток.
25. Гидростатические пресс-формы для прессования заготовок керамических плиток.

### **8.3 Примеры вопросов для итогового контроля освоения практики (зачет с оценкой)**

Итоговый контроль прохождения преддипломной практики включает представление отчета по практике, устный доклад, презентацию результатов научного исследования и ответы на вопросы по материалу разделов дисциплины. Оформление отчета и презентация оцениваются в 15 баллов, доклад – 10 баллов, ответы на вопросы билета к зачету с оценкой – 15 баллов. Билет к зачету с оценкой состоит из 3 вопросов, ответ на каждый вопрос оценивается по 5 баллов. Максимальная оценка – 40 баллов.

Общая оценка по практике складывается путем суммирования оценок за выполнение индивидуального задания и ответа на зачете с оценкой. Максимальная оценка по дисциплине – 100 баллов.

1. Что такое ТЭО?
2. Что такое «Генеральный подрядчик»?
3. Какие параметры необходимо учитывать при выборе площадки для строительства?
4. Что входит в комплекс работ по выбору площадки для строительства?
5. Что указывают в задании на проектирование?
6. Примерный состав проекта промышленного предприятия, отдельного цеха, объекта. Перечислите входящие в него разделы.
7. В чем особенность строительства в сложных геологических условиях?
8. Примерный состав проекта промышленного предприятия, отдельного цеха, объекта. Перечислите входящие в него разделы.
9. Раздел проекта «Технологические решения».
10. Раздел проекта «Архитектурно-строительные решения».
11. Раздел проекта «Специально-технические мероприятия гражданской обороны. Мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций».
12. Раздел проекта «Организация и условия труда работников».
13. Раздел проекта «Эффективность инвестиций».
14. Мероприятия по охране окружающей среды, обычно применяемые при проектировании керамических заводов.
15. Технология производства. В какую часть проекта она входит?
16. Автоматизация технологических процессов. В какой раздел проекта она входит?
17. Что должен особо учитывать специалист-технолог при проектировании?
18. Проблема использования новых не опробованных технологических решений.
19. За что несут ответственность проектная организация и ее должностные лица?
20. Требованиями ЕСКД, ЕСТД и др. при проектировании.
21. Как осуществляют выбор необходимого количества оборудования?
22. Возвратные потери и их учет.
23. Использование воды в производстве керамических изделий. Меры по охране окружающей среды.
24. Достоинства и недостатки использования типовых решений при проектировании технологических линий.
25. Что включает в себя описание технологического процесса?

Полный перечень оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

#### 8.4 Структура и пример билетов для зачета с оценкой

<i>«Утверждаю» Заведующий кафедрой ХТКиО Н.А. Макаров</i>	<b>Министерство науки и высшего образования РФ</b>
	<b>Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева</b>
	<b>Кафедра химической технологии керамики и огнеупоров Производственная практика: преддипломная практика</b>
<b>Билет № 2</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что такое «Генеральный подрядчик»?</li> <li>2. Мероприятия по охране окружающей среды, обычно применяемые при проектировании керамических заводов.</li> <li>3. Достоинства и недостатки использования типовых решений при проектировании технологических линий.</li> </ol>	

## 9 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

### 9.1 Рекомендуемая литература

#### А. Основная литература

1. Рыжков И. Б. Основы научных исследований и изобретательства: Учебное пособие. СПб.: Лань, 2019. 224 с. [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/116011>
2. Требования к оформлению выпускных квалификационных (дипломных) и курсовых работ: методические указания / Сост. В.М. Аристов, С.Г. Комарова, Х.А. Невмятулина. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2016. 36 с.

#### Б. Дополнительная литература

3. Андрианов Н.Т., Балкевич В.Л., Беляков А.В. и др. Химическая технология керамики: Учебное пособие для вузов. Под. ред. проф. И.Я. Гузмана. М.:ООО РИФ «Стройматериалы», 2012. - 496 с.
4. Андрианов Н.Т., Балкевич В.Л., Беляков А.В. и др. Практикум по химической технологии керамики: Учебное пособие для вузов /. Под. ред. проф. И.Я. Гузмана. М.:ООО РИФ «Стройматериалы», 2005. 336 с.

### 9.2 Рекомендуемые источники научно-технической информации

1. Реферативный журнал «Химия», серия М «Силикатные материалы», ISSN 0235-2206
2. «Цемент и его применение» ISSN 1607-8837
3. «Строительные материалы», ISSN 0585-430X
4. «Строительные материалы, оборудование и технологии XXI века», ISSN 1729-9209
5. «ZKG International», ISSN 0949-0205
6. «Cement International» ISSN 1610-6199
7. «Cement and Concrete Research», ISSN 0008-8846
8. Ресурсы ELSEVIER: [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com).
9. Ж. Стекло и керамика. ISSN: 0131-9582
10. Ж. Физика и химия стекла. ISSN: 0132-6651
11. Ж. Техника и технология силикатов. ISSN: 2076-0655
12. Journal of the American Ceramic Society. ISSN: 1551-2916

Политематические базы данных (БД): США: CAPLUS; COMPENDEX; Великобритания: INSPEC; Франция: PASCAL.

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет:

- Ресурсы ELSEVIER [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com)
- [www.centerprioritet.ru](http://www.centerprioritet.ru) – СМЦ «Приоритет»: техническая документация исследований (ИКСИ), заказ литературы, русскоязычные издания
- <http://www.nanometer.ru/> – «Нанометр» – нанотехнологическое сообщество
- <http://plasma.karelia.ru/pub/nano-kurs/> – «Нано Технологии»
- <http://www.nanonewsnet.ru/> – Нанотехнологии Nano news net | Сайт о нанотехнологиях #1 в России
- <http://www.scirp.org/journal/Index.aspx> – Scientific research. Open Access
- <http://www.intechopen.com/> – In Tech. Open Science
- [http://www.twirpx.com/files/chidnustry/chemistry\\_tech/silicate/](http://www.twirpx.com/files/chidnustry/chemistry_tech/silicate/) – Технология силикатных и тугоплавких неметаллических материалов
- <http://www.rsl.ru> – Российская государственная библиотека
- <http://www.gpntb.ru> – Государственная публичная научно-техническая библиотека России
- <http://window.edu.ru> – Полнотекстовая библиотека учебных и учебно-методических материалов
- <http://abc.chemistry.bsu.by/free-journals/> – ABC-Chemistry: Бесплатная научная химическая информация

- <http://new.fips.ru/registers-web/> – Сайт ФИПС. Информация о патентах
- <http://findebookee.com/> – поисковая система по книгам
- <https://elibrary.ru/> – Научная электронная библиотека.

### **9.3 Средства обеспечения освоения практики**

Для реализации преддипломной практики подготовлены следующие средства обеспечения освоения практики:

- перечень индивидуальных заданий для выполнения в процессе прохождения практики;
- перечень вопросов для итогового контроля освоения практики;
- методические указания для подготовки отчета по преддипломной практике;
- <https://zoom.us/> – LMS Zoom.

## **10 ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ**

Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева обеспечивает информационную поддержку всем направлениям деятельности университета, содействует подготовке высококвалифицированных специалистов, совершенствованию учебного процесса, научно-исследовательской работы, способствует развитию профессиональной культуры будущего специалиста.

Структура и состав библиотечного фонда соответствуют требованиям Примерного положения о формировании фондов библиотеки высшего учебного заведения, утвержденного приказом Минобразования и науки от 27.04.2000 г. № 1246. ИБЦ университета обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по всем дисциплинам основной образовательной программы и гарантирует возможность качественного освоения обучающимся образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 15.03.02 Технологические машины и оборудование, профиль «Технологические машины и оборудование производства высокотемпературных функциональных материалов».

Фонд учебной и учебно-методической литературы укомплектован печатными и электронными изданиями из расчета 50 экз. на каждые 100 обучающихся, а для дисциплин части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, – 1 экз. на одного обучающегося.

Фонд дополнительной литературы включает помимо учебной литературы официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания.

Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ 01.01.2022 составляет 1 716 243 экз.

Информационно-библиотечный центр обеспечивает самостоятельную работу обучающихся в читальных залах, предоставляя широкий выбор литературы по актуальным направлениям, а также обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

## **11 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ**

В соответствии с учебным планом преддипломная практика проводится в форме практической подготовки обучающегося, как правило, на кафедре, осуществляющей подготовку обучающегося к защите выпускной квалификационной работы, и включает теоретическое и практическое освоение программы практики с использованием материально-технической базы кафедры.

### **11.1 Оборудование, необходимое в образовательном процессе:**

Лекционные учебные аудитории (оборудованные видеопроекторным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном, и имеющие выход в Интернет), помещения для проведения семинарских и практических занятий (оборудованные учебной мебелью), библиотеку (имеющую рабочие компьютерные места для магистров, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет), лаборатории, оснащенные современным оборудованием для выполнения научно-исследовательской работы, компьютерные классы. При использовании электронных изданий каждый обучающийся обеспечен во время самостоятельной подготовки рабочим местом в компьютерном классе с выходом в Интернет в соответствии с трудоемкостью изучаемых дисциплин.

### **11.2 Учебно-наглядные пособия**

Комплекты плакатов к лекционным курсам; наборы образцов высокотемпературных неметаллических материалов и демонстрационных изделий из них; набор образцов типичного брака изделий; плакаты типовых постеров НИР, наборы продукции промышленных предприятий; наглядно-дидактический материал по технологии производства изделий из керамики; альбомы дифрактограмм глинистых минералов; альбомы ИК-спектров неорганических соединений; альбомы рентгенограмм неорганических материалов.

### **11.3 Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства**

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами; проекторы и экраны; цифровые камеры; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

### **11.4 Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы**

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплинам части программы, формируемой участниками образовательных отношений; методические рекомендации к практическим занятиям; каталоги типов и видов продукции из высокотемпературных неметаллических материалов; каталоги продукции промышленных предприятий; раздаточный материал к лекционным курсам; учебные фильмы по процессам технологии и способам производства отдельных видов изделий; электронные учебные издания по дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений, научно-популярные электронные издания.

Электронные образовательные ресурсы: кафедральные библиотеки электронных изданий по дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений; электронные презентации к разделам лекционных курсов; учебно-методические разработки кафедры в электронном виде; учебные фильмы к разделам дисциплин; электронные каталоги продукции; информационно-методические материалы в печатном и электронном виде по производству изделий из высокотемпературных неметаллических материалов; сборники технологических схем, буклеты и каталоги оборудования, справочники по сырьевым материалам, справочники по наилучшим доступным технологиям производства изделий из керамики; справочные материалы в печатном и

электронном виде по строению и свойствам тугоплавких неорганических веществ; электронная картотека по рентгенофазовому анализу; электронная картотека по фазовым диаграммам состояния тугоплавких соединений; электронная картотека фотографий микроструктуры тугоплавких неорганических веществ.

### 11.5 Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Операционная система Microsoft Windows 10 Education (Russian)	Государственный контракт от 14.12.2010 № 143-164ЭА/2010, Акт № Тг048787, накладная от 20.12.2010 № Тг048787	7	бессрочно
2	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 1500-2499 Node 1 year Educational License (неисключительная лицензия)	Контракт от 26.05.2020 № 28-35ЭА/2020	190	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновленную версию продукта)
3	Антиплагиат.ВУЗ	Контракт от 17.06.2022 № 37-63ЭА/2022	не ограничено, лимит проверок 15000	19.05.2023
4	Операционная система Microsoft Windows 10 Professional 32 bit/64 bit Rus Only FQS-10150	Договор от 11.02.2019 № 26.02-Д-3.0-1293/2019	4	бессрочно
5	Microsoft Office Home and Business 2016 Rus CEE Only No Skype BOX T5D-02705	Договор от 11.02.2019 № 26.02-Д-3.0-1293/2019	4	бессрочно
6	Desktop Education ALNG LicSAPk OLVS E 1Y Academic Edition Enterprise. В составе: 1) Microsoft Office Professional Plus 2019 (Word, Excel, PowerPoint, Outlook, OneNote, Access, Publisher, InfoPath); 2) Microsoft Core CAL 3) Microsoft Windows Upgrade	Контракт от 26.05.2020 № 28-35ЭА/2020	657	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

7	SOLIDWORKS EDU Edition 2019-2020 Network – 200 Users (неисключительная лицензия)	Контракт от 26.05.2020 № 28-35ЭА/2020	1 сетевая, 200 пользователей	бессрочно
8	Учебный Комплект Компас-3D v18 на 50 мест. Проектирование и конструирование в машиностроении (неисключительная лицензия)	Контракт от 26.05.2020 № 28-35ЭА/2020	2, каждая 50 мест	бессрочно

## 12 ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<b>Раздел 1. Введение.</b> Организационно-методические мероприятия	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>–комплекс мероприятий по технике безопасности, охране окружающей среды, охране труда.</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>–выполнять поиск, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации, осуществлять выбор методик и средств решения задач, поставленных программой практики и темой выпускной квалификационной работы.</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>–приемами планирования и расчета технико-экономических показателей проекта;</li> <li>–способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технологии производства ВФМ с учетом экологических последствий их применения.</li> </ul>	<p>Оценка за выполнение индивидуального задания</p> <p>Оценка за отчет по практике и зачет</p>
<b>Раздел 2. Сбор</b> научно-технической информации по теме выпускной квалификационной работы	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>–производственно-технологические особенности и принципы рационального проектирования технологии производства ВФМ по профилю выпускной квалификационной работы;</li> <li>–экономические показатели технологии производства ВФМ;</li> <li>–комплекс мероприятий по технике безопасности, охране окружающей среды, охране труда.</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>–выполнять подготовку научно-технической документации для проведения научных исследований и</li> </ul>	<p>Оценка за выполнение индивидуального задания</p> <p>Оценка за отчет по практике и зачет</p>

	<p>технических разработок;</p> <p>–выполнять поиск, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации, осуществлять выбор методик и средств решения задач, поставленных программой практики и темой выпускной квалификационной работы.</p> <p><i>Владеет:</i></p> <p>–приемами планирования и расчета технико-экономических показателей проекта;</p> <p>–способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технологии производства ВФМ с учетом экологических последствий их применения.</p>	
<p><b>Раздел 3.</b> Подготовка исходных данных для выполнения выпускной квалификационной работы</p>	<p><i>Знает:</i></p> <p>–производственно-технологические особенности и принципы рационального проектирования технологии производства ВФМ по профилю выпускной квалификационной работы;</p> <p>–экономические показатели технологии производства ВФМ;</p> <p>–комплекс мероприятий по технике безопасности, охране окружающей среды, охране труда.</p> <p><i>Умеет:</i></p> <p>–выполнять подготовку научно-технической документации для проведения научных исследований и технических разработок;</p> <p>–выполнять поиск, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации, осуществлять выбор методик и средств решения задач, поставленных программой практики и темой выпускной квалификационной работы.</p> <p><i>Владеет:</i></p> <p>–приемами планирования и расчета технико-экономических показателей проекта;</p> <p>–способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технологии производства ВФМ с учетом экологических последствий их применения.</p>	<p>Оценка за выполнение индивидуального задания</p> <p>Оценка за отчет по практике и зачет</p>



### **13 ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

1. Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 06.04.2021 № 245);

2. Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;

3. Положением о практической подготовке обучающихся в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» (утв. решением Ученого совета университета от 25.11.2020, протокол № 4);

4. Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

*Дополнения и изменения к рабочей программе*  
**«ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА:  
ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА»**  
**основной образовательной программы**

Направление подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование

Профиль подготовки «Технологические машины и оборудование  
производства высокотемпературных функциональных материалов»

Форма обучения: очная

Номер изменения/дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.	Изменение в части обновления лицензионного программного обеспечения	протокол заседания кафедры ХТКиО № 16 от «24» июня 2022 г.