



Федеральное агентство по рыболовству  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Калининградский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «КГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ  
Начальник УРОПС

Рабочая программа модуля  
**ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫЙ И ИНЖЕНЕРНЫЙ МОДУЛЬ**

основной профессиональной образовательной программы бакалавриата  
по направлению  
**19.03.03 ПРОДУКТЫ ПИТАНИЯ ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ**

Профиль программы  
**«ТЕХНОЛОГИИ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ»**

ИНСТИТУТ  
ВЫПУСКАЮЩАЯ КАФЕДРА  
РАЗРАБОТЧИК

Агроинженерии и пищевых систем  
Технологии продуктов питания  
УРОПС

## **1 ЦЕЛЬ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИН МОДУЛЯ**

1.1 Целью освоения дисциплины «Высшая математика» является формирование у будущих специалистов теоретических знаний и практических навыков решения задач профессиональной деятельности с применением математического аппарата.

Целью освоения дисциплины «Химия» (Раздел «Неорганическая и аналитическая химия») является формирование у студентов теоретических и практических знаний по дисциплине и умения их использовать в своей профессиональной деятельности.

Целью освоения дисциплины «Химия» (Раздел «Органическая и аналитическая химия») является формирование современных знаний, умений и навыков по органической химии для использования при решении профессиональных задач.

Целью освоения дисциплины «Химия» (Раздел «Физическая и коллоидная химия») является формирование у студентов знаний, позволяющих устанавливать взаимосвязи химических и физических явлений и прогнозировать их конечный результат, а также формирование на этой основе научного мировоззрения, способствующего освоению специальных дисциплин.

Целью освоения дисциплины «Химия» (Раздел «Биохимия пищевых продуктов») является формирование современных знаний, умений и навыков для их использования при решении профессиональных задач.

Целью освоения дисциплины «Физика» является формирование знаний основных физических явлений, фундаментальных понятий, законов и теорий классической и современной физики, современной научной материально-технической базы.

Целью освоения дисциплины «Инженерная компьютерная графика» является формирование у обучающихся пространственного представления и конструктивно-геометрического мышления, способностей к анализу и синтезу пространственных форм и отношений на основе графических моделей пространства, подготовка студентов к использованию компьютера при выполнении конструкторской документации.

Целью освоения дисциплины «Микробиология» является формирование знаний о мире микроорганизмов, особенностях их строения, физиологии, биохимических процессах, которые они возбуждают, роли микроорганизмов, особенностей отдельных групп микроорганизмов, наиболее распространенных в природе и имеющих значение в порче пищевого сырья и пищевых продуктов, получении ряда пищевых продуктов, их роли в распространении и возбуждении пищевых инфекций и пищевых отравлений.

1.2 Процесс изучения модуля направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки.

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплинам (модулям), соотнесенные с установленными компетенциями

Код и наименование компетенции	Дисциплины	Разделы	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями
<p>ОПК-2: Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>Высшая математика</p>		<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные понятия алгебры и геометрии, математического анализа, теории вероятностей и математической статистики, а также их простейшие приложения в профессиональных дисциплинах;</li> <li>- методы решения математических задач до числового или другого требуемого результата (графика, формулы и т.п.)</li> <li>- основные применения теории вероятностей и математической статистики в прикладных задачах.</li> </ul> <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать в профессиональной деятельности базовые знания математики;</li> <li>- ставить цели и формулировать математическую постановку задач, связанных с реализацией профессиональных функций;</li> <li>- прогнозировать возможный результат предлагаемого математического решения, уметь оценивать его значения;</li> <li>- переводить экономические задачи с описательного языка на язык математики;</li> <li>- строить математические модели прикладных задач с оптимальным выбором их решения, анализа и оценки полученных результатов;</li> <li>- оперировать с абстрактными объектами и быть корректными в употреблении математических понятий и символов для выражения количественных и качественных отношений.</li> </ul> <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами анализа и навыками самостоятельного изучения учебной и научной математической литературы;</li> <li>- математическими, статистическими и количественными методами решения типовых организационно-управленческих задач;</li> <li>- математической логикой, необходимой для формирования суждений по соответствующим профессиональным проблемам;</li> <li>- способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения.</li> </ul>

Код и наименование компетенции	Дисциплины	Разделы	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями
<p>ОПК-2: Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>Химия</p>	<p>«Неорганическая и аналитическая химия»</p>	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы строения атомов и молекул; методы описания химических равновесий в растворах электролитов, гидролиза солей;</li> <li>- основы химической кинетики; химические свойства элементов различных групп периодической системы и их соединений; окислительно-восстановительные реакции.</li> </ul> <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять по справочным данным термодинамические характеристики химических реакций, величины pH;</li> <li>- производить расчеты концентрации растворов различных соединений.</li> </ul> <p><u>Владеть:</u> правилами безопасной работы в химической лаборатории.</p>
		<p>«Органическая химия»</p>	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принципы классификации, номенклатуру, строение и свойства основных классов органических соединений; классификацию органических реакций;</li> <li>- основные методы синтеза органических соединений;</li> </ul> <p><u>Уметь:</u> использовать базовые знания свойств органических веществ в лабораторной и производственной практике;</p> <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами оценки свойств пищевого сырья, продуктов питания на основе использования фундаментальных знаний в области органической химии;</li> <li>- правилами безопасной работы в химической лаборатории.</li> </ul>
		<p>«Физическая и коллоидная химия»</p>	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- законы химической термодинамики; закономерности наступления химического и фазового равновесия;</li> <li>- характеристики электродных потенциалов и электродвижущих сил, свойства электропроводящих систем; основной закон и уравнения химической кинетики, роль катализа; основные закономерности адсорбции, поверхностных, электрокинетических и молекулярно-кинетических и оптических явлений в дисперсных системах; принципы структурообразования в дисперсных системах;</li> </ul>

Код и наименование компетенции	Дисциплины	Разделы	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями
			<p>- основополагающие физико-химические свойства высокомолекулярных соединений.</p> <p><u>Уметь:</u></p> <p>- осваивать самостоятельно новые разделы фундаментальных наук, используя достигнутый уровень знаний;</p> <p>- рассчитывать энергетические эффекты и скорости химических процессов; определять электрохимические, молекулярно-кинетические и реологические характеристики различных систем.</p> <p><u>Владеть:</u> физико-химическими методами анализа, навыками самостоятельной экспериментальной работы с лабораторным оборудованием и оценки её результатов; методами экстракции.</p>
		«Биохимия пищевых продуктов»	<p><u>Знать:</u></p> <p>- уровни организации и свойства живых систем;</p> <p>- принципы биоэнергетики; аэробные и анаэробные окислительно-восстановительные процессы;</p> <p>- биосинтез веществ в клетках в объеме, необходимом для понимания основных закономерностей биотехнологических, физико-химических и биохимических процессов.</p> <p><u>Уметь:</u></p> <p>- использовать базовые знания в области биохимии для управления предприятиями питания с учетом возможных изменений физико-химических свойств пищевого сырья;</p> <p>- применять знания о свойствах биологических систем при решении профессиональных задач.</p> <p><u>Владеть:</u></p> <p>- методами оценки свойств пищевого сырья, продукции питания на основе использования фундаментальных знаний в области биохимии;</p> <p>- навыками проведения экспериментальных исследований; правилами безопасной работы в лаборатории.</p>

Код и наименование компетенции	Дисциплины	Разделы	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями
ОПК-2: Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности	Физика		<p><u>Знать:</u> основные законы и модели механики, колебаний и волн, электричества и магнетизма, квантовой физики, статистической физики и термодинамики;</p> <p><u>Уметь:</u> применять методы решения задач анализа и расчёта характеристик колебаний в механических, электромагнитных и комбинированных системах, анализа и расчёта электрических и магнитных полей, анализа квантовых систем, использовать основные приёмы обработки экспериментальных данных;</p> <p><u>Владеть:</u> навыками применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач.</p>
ОПК-3: Способен использовать знания инженерных процессов при решении профессиональных задач и эксплуатации современного технологического оборудования и приборов	Инженерная компьютерная графика		<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принципы графического и геометрического моделирования инженерных задач, а также проектирования, изготовления и эксплуатации деталей, машин и механизмов;</li> <li>- общетеоретические положения и способы, необходимые для построения изображений пространственных форм на плоскости;</li> <li>- методы геометрических построений, а также приёмы решения позиционных и метрических задач;</li> <li>- общие требования стандартов ЕСКД и других нормативных документов к выполнению и оформлению конструкторских документов;</li> <li>- современные способы автоматизации графических работ, возможности автоматизированного создания геометрических моделей пространственных объектов и выполнения чертежей.</li> </ul> <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- строить изображения пространственных форм на плоскости, т.е. составлять чертёж;</li> <li>- мысленно воспроизводить пространственную форму изображённого на чертеже предмета;</li> </ul>

Код и наименование компетенции	Дисциплины	Разделы	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями
			<ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнять анализ и синтез пространственных отношений на основе графических моделей пространства;</li> <li>- составлять алгоритмы и решать графическими методами задачи о взаимном расположении и измерении геометрических форм в пространстве;</li> <li>- пользоваться стандартами и справочной литературой, а также средствами компьютерной графики.</li> </ul> <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками составления и чтения чертежей, а также изучения нормативных источников и использования справочной литературы;</li> <li>- навыками использования ЭВМ в графических построениях, создания 2D и 3D- моделей в рамках графических систем.</li> </ul>
<p>ОПК-2: Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>Микробиология</p>		<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- морфологию, размножение и классификацию микроорганизмов, их значение в производстве структурированных продуктов из животного сырья;</li> <li>- основные биохимические свойства микроорганизмов, вызывающих порчу сырья и продуктов животного происхождения, возбудителей пищевых отравлений и токсикоинфекций, передающихся через продукты животного происхождения;</li> <li>- основные санитарно-микробиологические требования, предъявляемые к сырью и продуктам животного происхождения.</li> </ul> <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- провести санитарно-микробиологическое исследование пищевых продуктов, воды, воздуха, технологического оборудования;</li> <li>- выделить и идентифицировать различные группы бактерий и микроскопических грибов;</li> <li>- дать санитарно-микробиологическую оценку безопасности продукции и объектов внешней среды.</li> </ul> <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- специфическими правилами техники безопасности работы с микроорганизмами;</li> </ul>



Код и наименование компетенции	Дисциплины	Разделы	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями
			<ul style="list-style-type: none"><li>- навыками работы с живыми культурами микробов, микроскопическими препаратами, с питательными средами, лабораторным микробиологическим оборудованием;</li><li>- методами выделения чистой культуры и идентификации микроорганизмов;</li><li>- методиками микробиологического анализа качества пищевых продуктов и объектов окружающей среды.</li></ul>

## 2 ТРУДОЁМКОСТЬ ОСВОЕНИЯ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ МОДУЛЯ, ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ ПО НЕМУ

Естественнонаучный и инженерный модуль относится к блоку 1 обязательной части и включает в себя пять основных дисциплин.

Общая трудоемкость модуля составляет 42 зачетных единицы (з.е.), т.е. 1512 академических часов (1134 астр. часа) контактной и самостоятельной учебной работы студента; работой, связанной с текущей и промежуточной (заключительной) аттестацией по дисциплинам модуля.

Распределение трудоемкости освоения модуля по семестрам, видам учебной работы студента, а также формы контроля приведены ниже.

Таблица 2 - Объем (трудоемкость освоения) в очной форме обучения и структура модуля

Наименование	Семестр	Форма контроля	з.е.	Акад. часов	Контактная работа					СРС	Подготовка и аттестация в период сессии
					Лек	Лаб	Пр	РЭ	КА		
Высшая математика	1,2	контр. (2),Э (2)	9	324	64	-	64	12	3,1	111,4	69,5
Химия	1,2 3,4	контр. (4) ДЗ(2) , Э(2)	20	720	128	192	-	32	4	294,5	69,5
Физика	1	контр. „ДЗ	4	144	32	32	-	6	0,45	73,55	
Инженерная компьютерная графика	3	РГР, 3	3	108	32	-	32	6	1,15	36,85	
Микробиология	5,6	3,ДЗ	6	216	64	96	-	16	0,3	39,7	
<b>Итого по модулю:</b>			<b>42</b>	<b>1512</b>	<b>320</b>	<b>320</b>	<b>96</b>	<b>72</b>	<b>9</b>	<b>556</b>	<b>139</b>

Обозначения: Э – экзамен; З – зачет; ДЗ – дифференцированный зачет (зачет с оценкой); КР (КП) – курсовая работа (курсовой проект); контр. – контрольная работа, РГР – расчетно-графическая работа; Лек – лекционные занятия; Лаб – лабораторные занятия; Пр – практические занятия; РЭ – контактная работа с преподавателем в ЭИОС; КА – контактная работа, включающая консультации, инд.занятия, практики и аттестации; СРС – самостоятельная работа студентов

Таблица 3 - Объем (трудоёмкость освоения) в заочной форме обучения и структура модуля

Наименование	Курс	Сессия	Форма контроля	з.е.	Акад. часов	Контактная работа				СРС	Подготовка и аттестация в период сессии
						Лек	Лаб	Пр	РЭ		
Высшая математика	1	Зи м.	-	4	108	6	-	4	5	93	-
		Ле тн.	контр., Э		36	-	-	2	-	25	9
	2	Зи м.	контр., Э	5	180	6	-	6	5	154	9
Химия	1	Зи м.	-	4	108	6	6	-	4	92	-
		Ле тн.	контр., ДЗ		36	-	2	-	-	30	4
	2	Зи м.	контр., ДЗ	10	144	6	8	-	4	122	4
		Ле тн.	контр., Э		216	6	8	-	4	189	9
	3	Зи м.	контр., Э	6	216	6	8	-	4	189	9
Физика	2	Зи м.	контр., ДЗ	4	144	6	6	-	6	122	4
Инженерная компьютерная графика	2	Ле тн.	РГР, 3	3	108	6	-	6	6	86	4
Микробиология	3	Зи м.	контр., 3	6	216	6	8	-	5	85	4
		Ле тн.	контр., ДЗ			6	8	-	5	85	4
<b>Итого по модулю:</b>				<b>42</b>	<b>1512</b>	<b>60</b>	<b>54</b>	<b>18</b>	<b>48</b>	<b>1272</b>	<b>60</b>

При разработке образовательной технологии организации учебного процесса основной упор сделан на соединение активной и интерактивной форм обучения. Интерактивная форма позволяет студентам проявить самостоятельность в освоении теоретического материала и овладении практическими навыками, формирует интерес и позитивную мотивацию к учебе.

### 3 УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТА

Учебно-методическое обеспечение модуля приведено в таблицах 4 и 5.

Таблица 4 – Перечень основной и дополнительной литературы

Наименование дисциплин	Наименование разделов	Основная литература	Дополнительная литература
Высшая математика		<p>1. Шипачев, В. С. Высшая математика : учебное пособие для вузов / В. С. Шипачев. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 447 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12319-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/535509">https://urait.ru/bcode/535509</a> (дата обращения: 31.05.2024)</p>	<p>1. Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика: учеб. пособие / В. Е. Гмурман. - 12-е изд. - Москва : Юрайт, 2014. - 478, [1] с. –ISBN 978-5-9916-3461-8 (в пер.). - Текст : непосредственный.</p> <p>2. Гмурман, В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : учеб. пособие / В. Е. Гмурман. - 11-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юрайт, 2014. - 404 с. – ISBN 978-5-9916-3625-4.</p> <p>3. Высшая математика в упражнениях и задачах : учеб. пособие / П. Е. Данко [и др.]. - 7-е изд., испр. - Москва : АСТ : Мир и Образование ; Минск : Харвест, 2014. - 815 с. – ISBN 978-5-17-083948-3 (АСТ) (в пер.). – ISBN 978-5-94666-735-7 (Мир и Образование). – ISBN 978-985-18-3012-7 (Харвест).</p> <p>4. Гусак, А. А. Основы высшей математики : пособие для студентов вузов : учебное пособие : [16+] / А. А. Гусак, Е. А. Бричикова. – Минск : ТетраСистемс, 2012. – 205 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL:<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=111939">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=111939</a> (дата обращения: 31.05.2024). – Библиогр.: с. 198. – ISBN 978-985-536-274-7. – Текст : электронный.</p>
Химия	«Неорганическая и аналитическая химия»	<p>1. Новикова, Г. В. Общая и неорганическая химия : химия элементов : учебное пособие : в 3 частях : [16+] / Г. В. Новикова, А. С. Казаченко ; Сибирский федеральный университет. – Красноярск : Сибирский федеральный университет (СФУ), 2022. – Часть 1. – 108 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;i">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;i</a></p>	<p>1. Неорганика : учебное пособие : [16+] / В. Б. Налбандян, Э. А. Бикяшев, И. В. Лисневская, Е. А. Решетникова ; Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону ; Таганрог : Южный федеральный университет, 2022. – 238 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=700">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=700</a></p>

Наименование дисциплин	Наименование разделов	Основная литература	Дополнительная литература
		<p><a href="#">d=705535</a> (дата обращения: 09.06.2024). – Библиогр.: с. 104. – ISBN 978-5-7638-4632-4 (ч. 1). – ISBN 978-5-7638-4631-7. – Текст : электронный.</p> <p>2. Емельянова, Е. О. Общая химия : практикум : [16+] / Е. О. Емельянова ; Липецкий государственный педагогический университет им. П. П. Семенова-Тян-Шанского. – Липецк : Липецкий государственный педагогический университет им. П.П. Семенова-Тян-Шанского, 2019. – 69 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=577072">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=577072</a> (дата обращения: 09.06.2024). – Библиогр.: с. 66. – Текст : электронный.</p>	<p><a href="#">232</a> (дата обращения: 09.06.2024). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9275-4303-8. – Текст : электронный.</p> <p>2. Данилов, В. Н. Сборник задач по химии : учебное пособие : [16+] / В. Н. Данилов, Е. А. Мотина ; науч. ред. С. И. Нифталиев ; Воронежский государственный университет инженерных технологий. – 2-е изд., испр. и доп. – Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2021. – 149 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=688135">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=688135</a> (дата обращения: 09.06.2024). – Библиогр.: с. 145 – ISBN 978-5-00032-525-4. – Текст : электронный.</p>
	«Органическая и аналитическая химия»	Органическая химия / А. П. Нечаев, В. М. Болотов, Е. В. Комарова, П. Н. Саввин. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 700 с.	<p>1. Грандберг, И. И. Органическая химия / И. И. Грандберг, Н. Л. Нам. — 12-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 608 с.</p> <p>2. <u>Кузнецов, Д. Г.</u> Органическая химия : учебное пособие для вузов / Д. Г. Кузнецов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 556 с</p> <p>3. Номенклатура органических соединений: учебное пособие / А. А. Вшивков, В. С. Мошкин, Д. Л. Обьденнов, А. В. Пестов ; под общ. ред. Я. Сосновских ; Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина. – Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2019. – 239 с.</p> <p>4. Клопов, М. И. Органическая химия : учебник для вузов / М. И. Клопов, О. В. Першина. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 148 с.</p> <p>5. Пресс, И. А. Основы органической химии для самостоятельного изучения / И. А. Пресс. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2023. — 432 с.)</p>

Наименование дисциплин	Наименование разделов	Основная литература	Дополнительная литература
	«Биохимия пищевых продуктов»	<p>1. Гидранович, В. И. Биохимия : учебное пособие / В. И. Гидранович, А. В. Гидранович. – 3-е изд. – Минск : ТетраСистемс, 2014. – 528 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=572282">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=572282</a> (дата обращения: 05.12.2020). – ISBN 978-985-536-397-3. – Текст : электронный.</p> <p>2. Комов, В. П. Биохимия : учеб. / В. П. Комов, В. Н. Шведова ; рец. : В. Г. Винтер, С. С. Михайлов, И. М. Василицец. - 2-е изд., испр. - Москва : Дрофа, 2006. - 639 с. – ISBN 5-358-01012-2.</p>	<p>1. Кузьмичева, В. Н. Биохимия пищевых продуктов и их метаболизм : учебно-методическое пособие / В. Н. Кузьмичева, И. Ю. Венцова, Н. А. Каширина. — Воронеж : ВГАУ, 2015. — 246 с. — ISBN 978-5-7267-0819-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/181762">https://e.lanbook.com/book/181762</a> (дата обращения: 07.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p>
Физика		<p>1. Савельев, И. В. Курс общей физики : учебное пособие : в 3 томах / И. В. Савельев. — 19-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019 — Том 1 : Механика. Молекулярная физика — 2020. — 436 с. — ISBN 978-5-8114-5539-Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/142380">https://e.lanbook.com/book/142380</a></p> <p>2. Савельев, И. В. Курс общей физики : учебное пособие : в 3 томах / И. В. Савельев. — 15-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, [б. г.]. — Том 2 : Электричество и магнетизм. Волны. Оптика — 2019. — 500 с. — ISBN 978-5-8114-3989-8 - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/113945">https://e.lanbook.com/book/113945</a></p> <p>3. Савельев, И. В. Курс общей физики : учебное пособие : в 3 томах / И. В. Савельев. — 13-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, [б. г.]. — Том 3 : Квантовая оптика. Атомная физика. Физика</p>	<p>1. Детлаф А.А., Яворский Б.М. Справочник по физике для инженеров и студентов вузов. 8-е изд., перераб.и доп., Мир и Образование, 2023</p> <p>2. Трофимова Т.И. Физика. Краткий курс. (Бакалавриат). Учебное пособие. Электронная книга, КноРус, 2021</p> <p>3. Савельев И.В. Сборник вопросов и задач по общей физике, "Лань", ISBN 978-5-8114-0638-8, Год 2016, 7-е изд., стер., с. 292</p> <p>4. Сборник задач по курсу физики с решениями : учебное пособие для вузов / Т. И. Трофимова . – М. : Абрис, 2012 . – 591 с.</p> <p>5. Детлаф А.А., Яворский Б.М. Курс физики. – М., Академия, 2009.</p> <p>6. Трофимова, Т. И. Курс физики, Москва: Академия, 2007.</p>

Наименование дисциплин	Наименование разделов	Основная литература	Дополнительная литература
		<p>твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц — 2019. — 320 с. — ISBN 978-5-8114-4598-1- Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/123463">https://e.lanbook.com/book/123463</a></p> <p>4. Грабовский Р. И. Курс физики. "Лань"; ISBN: 978-5-507-47391-5; Год: 2024; 14-е изд., стер. С. 608;</p> <p>5. Ивлиев А. Д. Физика: Учебное пособие для вузов. - "Лань" ISBN 978-5-507-48769-1, Год 2024, 4-е изд., стер., с.676</p> <p>6. Задачник по физике / А. Г. Чертов, А. А. Воробьев / Учебное пособие. Восьмое издание, переработанное и дополненное, Альянс, 2021.</p>	<p>7. Калашников С.Г. Электричество. - Физматлит, 2008.</p> <p>8. Под ред. Показеева К. В. Сборник задач по физике для вузов пищевого и аграрного профиля, "Лань", 2006, с.368</p>
Инженерная компьютерная графика		<p>1. Георгиевский, О.В. Начертательная геометрия и инженерная графика [Электронный ресурс]: учебник / О.В. Георгиевский, В.И. Веселов, Г.И. Ничуговский. – Москва: КноРус, 2018. – 280 с. (ЭБС Издательство «Book.ru»)</p> <p>2.Чекмарев, А.А. Начертательная геометрия: учебник для вузов/ А.А. Чекмарев. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2024. – 147 с.</p> <p>3.Гордон, В.О. Курс начертательной геометрии: учеб.пособие / В.О. Гордон, М.А. Семенов-Огиевский. – 27-е изд., стер. - Москва.: Высшая школа, 2007. – 272 с.</p>	<p>1..Герасимов, А.А. Самоучитель КОМПАС-3D v19 / А.А. Герасимов. – Санкт-Петербург: «БХВ-Петербург», 2021. – 624 с.</p> <p>2.Начертательная геометрия: учеб. / под ред. Н.Н. Крылова. – 7-е изд., перераб. и доп. – Москва: Высшая школа, 2000. – 224 с.</p> <p>3.Савченко, Н.В. Инженерная и компьютерная графика в системе Компас-3D: практикум: учебное пособие/ Н.В. Савченко. – Издательство Лань, 2023. – 160 с.</p>
Микробиология		<p>1. Красникова Л. В. Общая и пищевая микробиология: учебное пособие / Л. В. Красникова, П. И. Гунькова. — Санкт-Петербург: НИУ ИТМО, [б. г.]. — Часть I — 2016. — 135 с. — Текст : элек-</p>	<p>1. Стрельчик Н. В. Пищевая микробиология / Н. В. Стрельчик. — Омск : Омский ГАУ, 2014. — 128 с. — ISBN 978-5-89764-382-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/60690">https://e.lanbook.com/book/60690</a> (дата обращения:</p>

Наименование дисциплин	Наименование разделов	Основная литература	Дополнительная литература
		<p>тронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/91340">https://e.lanbook.com/book/91340</a> (дата обращения: 10.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p> <p>2. Еремина И. А. Пищевая микробиология: учебное пособие / И. А. Еремина, И. В. Долголю. — Кемерово: КемГУ, 2017. — 210 с. — ISBN 979-5-89289-139-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/102691">https://e.lanbook.com/book/102691</a> (дата обращения: 10.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p>	<p>10.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p> <p>2. Лавренчук Л. С. Микробиология: практикум: учебное пособие / Л. С. Лавренчук, А. А. Ермошин. — Екатеринбург : УрФУ, 2019. — 107 с. — ISBN 978-5-7996-2618-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/361382">https://e.lanbook.com/book/361382</a> (дата обращения: 10.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p> <p>3. Микробиология пищевых продуктов : учебное пособие / составители Т. И. Михалева [и др.]. — Курск : Курский ГАУ, 2018. — 58 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/134845">https://e.lanbook.com/book/134845</a> (дата обращения: 10.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p>

Таблица 5 – Перечень периодических изданий, учебно-методических пособий и нормативной литературы

Наименование дисциплин	Наименование разделов	Периодические издания	Учебно-методические пособия, нормативная литература
Высшая математика		-	<p>1. Виницкая, Ж. И. Математика: учебно-методическое пособие / Ж. И. Виницкая, Т. А. Кутузова, Н. К. Мозговая. – Калининград: Издательство ФГБОУ ВО «КГТУ», 2020 г. Ч. 1. – 110 с.</p> <p>2. Антипов, Ю. Н. Теория вероятностей и математическая статистика: учебно-методическое пособие / Ю. Н. Антипов, Ж. И. Виницкая, Т. А. Кутузова. – Калининград: Издательство ФГБОУ ВО «КГТУ», 2016. – 78 с.</p> <p>3. Вялова, А. В. Алгебра и геометрия : учеб.-метод. пособие по практ. занятиям для студентов очной формы обучения по направлениям подгот. в бакалавриате / А. С. Вялова, Н. А. Елисеева, Т. В. Ермакова ;</p>



Наименование дисциплин	Наименование разделов	Периодические издания	Учебно-методические пособия, нормативная литература
			Калинингр. гос. техн. ун-т. - Калининград : КГТУ, 2021. - 187, [1] с. - Текст : непосредственный.
Химия	«Неорганическая и аналитическая химия»	1. Неорганическая химия, журнал.- 2023- т.68, ISSN(Print):0044-457х, e-mail: <a href="mailto:rusjinorgchem@jandex.ru">rusjinorgchem@jandex.ru</a> . 2. Общая химия, журнал.- 2023-т.93, ISSN(Print):0044-460х, e-mail: <a href="mailto:genchemistry@mail.ru">genchemistry@mail.ru</a> . 3. Успехи химии, журнал.- ISSN(Print):1817-5651	1. Егорова К. В. Неорганическая химия: учеб.-методич. пособие по изучению дисциплины для студ. обучающихся в бакалавриате по напр. подгот. 19.03.03 Продукты питания животного происхождения / К. В. Егорова. – Калининград: Изд-во ФГБОУ ВО «КГТУ», 2022. – 95 с. 2. Егорова К. В., Воробьев В. И Неорганическая химия: учеб.-методич. пособие по выполнению лабораторных работ для студ., обучающихся в бакалавриате по напр. подгот. 19.03.03 Продукты питания животного происхождения. К. В. Егорова, В. И. Воробьев.–Калининград: Изд-во ФГБОУ ВО «КГТУ», 2022. –111с.
	«Органическая и аналитическая химия»		1. Учебно-методическое пособие по изучению дисциплины для студентов, обучающихся в бакалавриате по направлению подготовки 19.03.03 Продукты питания животного происхождения 2. Учебно-методическое пособие по выполнению лабораторных работ для студентов, обучающихся в бакалавриате, по направлению подготовки 19.03.03 Продукты питания животного происхождения
	«Биохимия пищевых продуктов»		1. Биохимия: учеб.-методич. пособие по выполнению лабораторных работ студентами обучающимися в бакалавриате по напр. подгот. 19.03.04. Технология продукции и организация общественного питания, 19.03.01 Биотехнология 19.03.03 Продукты питания животного происхождения/ Б.Ю.Воротников, Лизоркина О.А., Толстикова Л.В. – Калининград: Изд-во ФГБОУ ВО «КГТУ», 2023. – 138 с.
Физика		1. Журнал технической физики (ЖТФ) 2. Журнал экспериментальной и теоретической физики (ЖЭТФ) 3. Известия высших учебных заведений. Физика 4. Успехи физических наук	1. Физика. Учебно-методическое пособие по изучению дисциплины для студентов, обучающихся по направлению подготовки 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания <a href="https://eios.klgtu.ru/login/index.php">https://eios.klgtu.ru/login/index.php</a> 2. Иванов А.М. Физика. Механика. Учебно-методическое пособие по лабораторным занятиям для студентов бакалавриата по всем направлениям подготовки, <a href="https://eios.klgtu.ru/login/index.php">https://eios.klgtu.ru/login/index.php</a>

Наименование дисциплин	Наименование разделов	Периодические издания	Учебно-методические пособия, нормативная литература
			<p>3. Халяпин В.А. Физика. Молекулярная физика и термодинамика: учебно-методическое пособие по лабораторным работам для студентов бакалавриата и специалитета в области техники и технологий / В.А. Халяпин. – Калининград: Изд-во ФГБОУ ВО «КГТУ», 2021. – 95 с.</p> <p>4. Шуманов, В. А. Физика. Электричество и магнетизм: учебно-методическое пособие по выполнению лабораторных работ для студентов бакалавриата в области техники и технологий / В. А. Шуманов. – Калининград: Изд-во ФГБОУ ВО "КГТУ", 2021. – 119 с.</p> <p>5. Лелюшкина, О. М. Физика. Оптика и атомная физика: учебно-методическое пособие по выполнению лабораторных работ для студентов бакалавриата в области техники и технологий / О. М. Лелюшкина. – Калининград: Изд-во ФГБОУ ВО "КГТУ", 2024. – 63 с.</p>
Инженерная компьютерная графика		<p>1 Научный аспект</p> <p>2. Тенденции развития науки и образования</p> <p>3. Известия Волгоградского государственного технического университета серия: Новые образовательные системы и технологии обучения в ВУЗЕ.</p> <p>4. Актуальные проблемы современного образования</p>	<p>1. Государственные стандарты ЕСКД.</p> <p>2. Рудаченко, С.В., Рудаченко, Т.В. Инженерная графика. Проекционное черчение с модульными классификаторами теоретической информации: учебно-методическое пособие/С.В. Рудаченко, Т.В. Рудаченко. - Калининград: Издательство ФГБОУ ВО «КГТУ», 2024. – 42 с.</p> <p>3. Рудаченко, С.В., Рудаченко, Т.В. Инженерная графика. Многогранные поверхности. Построение сечений: учебно-методическое пособие/С.В. Рудаченко, Т.В. Рудаченко. - Калининград: Издательство ФГБОУ ВО «КГТУ», 2021. – 26 с.</p> <p>4. Обрехт, Ю. С. Плоская графика «Компаса» / Ю. С. Обрехт. – Калининград: ФГБОУ ВПО «КГТУ», 2023. – 61 с.</p> <p>5. Обрехт, Ю. С. Компьютерная графика. Трехмерное моделирование в «Компасе» / Ю. С. Обрехт. – Калининград: ФГБОУ ВПО «КГТУ», 2023. – 37 с.</p>
Микробиология		<p>Научные журналы «Микробиология», «Гигиена и санитария»</p>	<p>Казимирченко, О. В. Микробиология: учеб.-методич. пособие по выполнению лабораторных работ для студ. бакалавриата по напр. подгот. 19.03.03 Продукты питания животного происхождения / О. В. Казимирченко. – Калининград: Изд-во ФГБОУ ВО «КГТУ», 2023. –36 с. (локальное электронное издание) // <a href="https://eios.klgtu.ru">https://eios.klgtu.ru</a>.</p>

## **4 ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ МОДУЛЯ**

### **Информационные технологии**

В ходе освоения дисциплины, обучающиеся используют возможности интерактивной коммуникации со всеми участниками и заинтересованными сторонами образовательного процесса, ресурсы и информационные технологии посредством электронной информационной образовательной среды университета.

Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обучающимся по образовательной программе обеспечивается доступ (удаленный доступ), а также перечень лицензионного программного обеспечения определяется в рабочей программе и подлежит обновлению при необходимости.

### **Электронные образовательные ресурсы:**

Российская образовательная платформа и конструктор бесплатных открытых онлайн-курсов и уроков - <https://stepik.org>

Образовательная платформа - <https://openedu.ru/>

**Состав современных профессиональных баз данных (СПБД) и информационных справочных систем (ИСС).**

#### ***1. Высшая математика:***

Общероссийский математический портал (информационная система) - <http://www.mathnet.ru/>

Электронные материалы по математике - <http://www.allmath.ru/>

Электронный справочник по математике: материалы по линейной алгебре и аналитической геометрии - <http://matema.narod.ru/>

Санкт-Петербургское математическое общество - <http://www.mathsoc.spb.ru/rus/>

Университетская библиотека Онлайн - <http://www.biblioclub.ru>

Сервис полнотекстового поиска по книгам - <http://books.google.ru>

ЭБС Лань - <https://e.lanbook.com/>

EqWorld – мир математических уравнений - <https://eqworld.ipmnet.ru>

Математическое образование - общедоступная электронная библиотека - <https://www.mathedu.ru>.

#### ***2. Химия:***

Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - <https://elibrary.ru/>

Портал фундаментального химического образования - <http://www.chemnet.ru>

Основы химии: образовательный сайт для школьников и студентов - <http://www.hemi.nsu.ru/>

Электронная библиотека учебных материалов по химии - <http://www.chem.msu/rus/eli-braryСнемпет>

Химический портал - ChemPort.ru - <https://www.chemport.ru>.

### **3. Физика:**

Научные ресурсы – научная литература в интернет - <http://techlibrary.ru/>

Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" - <http://window.edu.ru/>

Полнотекстовые электронные библиотеки - <http://guide.aonb.ru/library.html>

Национальная электронная библиотека - <http://xn--90ax2c.xn--p1ai/>

Электронная библиотека «Лань» - <http://e.lanbook.com/>

Электронная библиотека - <http://ibooks.ru/>

Открытый образовательный ресурс НИЯУ МИФИ - <http://online.mephi.ru/>

Обработка результатов экспериментальных измерений: [Электронный ресурс]- <https://portal.tpu.ru>

[www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru) - Информационный портал Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU

Электронная библиотека КГТУ - <https://lib.klgtu.ru/>

Электронная библиотечная система «Юрайт» - <https://urait.ru/>

Электронно-информационная образовательная среда КГТУ - <https://eios.klgtu.ru/login/index.php>.

### **4. Инженерная компьютерная графика:**

ЭИОС ФГБОУ ВО «КГТУ» - [eios.klgtu.ru](http://eios.klgtu.ru)

НЭБ. Национальная электронная библиотека - [Rusneb.ru](http://Rusneb.ru)

Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - <https://www.elibrary.ru>

ЭБС Лань. Е. - [lanbook.com](http://lanbook.com)

РГБ. Российская государственная библиотека - [Rsl.ru](http://Rsl.ru).

### **5. Микробиология:**

Microbius. Российский микробиологический портал - <https://microbius.ru>.

Коллекция электронных журналов издательства SAGE: В коллекцию входят лучшие мировые журналы по естественным наукам, инженерии, медицине, общественным наукам - <http://journals.sagepub.com/>

База данных по общей микробиологии - [www.medmicrob.ru](http://www.medmicrob.ru)

Электронный ресурс по микробиологии для студентов - [www.micro-biology.ru](http://www.micro-biology.ru)

Поисковая система по санитарной микробиологии - [www.smikro.ru](http://www.smikro.ru)

Общероссийский классификатор стандартов, ГОСТы по пищевой микробиологии - [www.gost.prototypes.ru](http://www.gost.prototypes.ru).

## **5 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ МОДУЛЯ**

Аудиторные занятия проводятся в специализированных аудиториях с мультимедийным оборудованием, в компьютерных классах, а также в других аудиториях университета согласно расписанию занятий.

Консультации проводятся в соответствии с расписанием консультаций.

Предэкзаменационные консультации проводятся в аудиториях в соответствии с графиком консультаций.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

При освоении модуля используется программное обеспечение общего назначения и специализированное программное обеспечение.

Перечень соответствующих помещений и их оснащения размещен на официальном сайте университета в информационно-телекоммуникационной сети Интернет.

## **6 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ АТТЕСТАЦИИ, СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ**

6.1 Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения дисциплин модуля (в т.ч. в процессе освоения), а также методические материалы, определяющие процедуры этой оценки приводятся в приложении к рабочей программе профессионального модуля (утверждается отдельно).

Оценивание результатов обучения может проводиться с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

## 7 СВЕДЕНИЯ О РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ И ЕЕ СОГЛАСОВАНИИ

Рабочая программа Естественного и инженерного модуля представляет собой компонент основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 19.03.03 Продукты питания животного происхождения, профиль «Технологии пищевых производств».

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры технологии продуктов питания (протокол № 6 от 26.03.2024 г.).

Заведующая кафедрой



И.М. Титова

И.о. директора института



Н.А. Фролова