

	Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
	федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уральский государственный аграрный университет»
	ФГБОУ ВО Уральский ГАУ
	Рабочая программа учебной дисциплины «Теплотехника»
Б1.О.30	Кафедра пищевой инженерии аграрного производства

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
учебной дисциплины

Теплотехника

Направление подготовки
19.03.01 Биотехнология

Профиль программы
«Биотехнология пищевых продуктов и биологически активных веществ»

Уровень подготовки
бакалавриат

Форма обучения
очная, заочная

Екатеринбург, 2023

	<i>Должность</i>	<i>Фамилия И.О.</i>	<i>Дата № протокола</i>
Разработал:	<i>Доцент кафедры пищевой инженерии аграрного производства</i>	<i>Тимкин В.А.</i>	<i>Протокол № 2 от 10.10.2023</i>
Согласовали:	<i>Заведующий кафедрой пищевой инженерии аграрного производства Руководитель ОП</i>	<i>Тихонова Н.В.</i>	<i>Протокол № 2 от 10.10.2023</i>
	<i>Председатель учебно-методической комиссии факультета биотехнологии и пищевой инженерии</i>	<i>Скворцова Е.Г.</i>	<i>Протокол № 3 от 10.10.2023</i>
Утвердил:	<i>Декан факультета биотехнологии и пищевой инженерии</i>	<i>Шаравьев П.В.</i>	<i>Протокол № 3 от 24.10.2023</i>
Версия: 1.0		КЭ:1	УЭ № _____
			Стр. 1 из 28



СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи дисциплины, место дисциплины в структуре образовательной программы
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
3. Объем дисциплины и виды учебной работы
4. Содержание дисциплины
 - 4.1 Модули дисциплины и виды занятий
 - 4.2 Содержание модулей дисциплины
 - 4.3 Детализация самостоятельной работы
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
7. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине
12. Особенности обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья



1. Цель и задачи дисциплины, место дисциплины в структуре образовательной программы

Целью освоения учебной дисциплины Теплотехника является использование законов и методов технической термодинамики и теплообмена при решении профессиональных задач.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование следующих этапов компетенций:

Способен проектировать отдельные элементы технических и технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства на основе применения базовых инженерных и технологических знаний (ОПК-4).

Организация ведения технологического процесса в рамках принятой в организации технологии производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности (ПК-1).

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- основные инженерные процессы, современные технические и технологические системы, оборудование и приборы предприятий биотехнологического производства
- состав, функции и возможности использования информационных и телекоммуникационных технологий для автоматизированной обработки информации с использованием персональных электронно-вычислительных машин и вычислительных систем, применяемых в автоматизированных технологических линиях производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности
- Технологии производства и организации производственных и технологических процессов производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности
- Сменные показатели производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности
- Требования к качеству выполнения технологических операций производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности на автоматизированных линиях в соответствии с технологическими инструкциями
- Методы теххимического и лабораторного контроля качества сырья, полуфабрикатов и биотехнологической продукции для пищевой промышленности
- Методы планирования, контроля и оценки качества выполнения технологических операций производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии с технологическими инструкциями
- Факторы, влияющие на качество выполнения технологических операций производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности, в соответствии с технологическими инструкциями
- Основные методы и приемы обеспечения информационной безопасности в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности
- Виды, формы и методы мотивации, включая материальное и нематериальное стимулирование персонала производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности
- Правила первичного документооборота, учета и отчетности при производстве биотехнологической продукции для пищевой промышленности
- Методики расчета и подбора технологического оборудования для организации и проведения эксперимента по этапам внедрения новых технологических процессов в производство биотехнологической продукции для пищевой промышленности



- Требования охраны труда, санитарной и пожарной безопасности при техническом обслуживании и эксплуатации технологического оборудования, систем безопасности и сигнализации, контрольно-измерительных приборов и автоматики производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности

Уметь:

- рассчитать производственные мощности и эффективность работы современных технических и технологических системы, технологического оборудования, приборов предприятий биотехнологического производства на основе знаний инженерных и технологических процессов
- Применять методы подбора и эксплуатации технологического оборудования при производстве биотехнологической продукции для пищевой промышленности;
- Применять методы математического моделирования и оптимизации технологических процессов производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности на базе стандартных пакетов прикладных программ;
- Рассчитывать плановые показатели выполнения технологических операций производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности;
- Определять технологическую эффективность работы оборудования для производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности;
- Определять потребность в средствах производства и рабочей силе для выполнения общего объема работ по каждой технологической операции на основе технологических карт производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности;
- Пользоваться методами контроля качества выполнения технологических операций производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности;
- Вести основные технологические процессы производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности

Владеть:

- проектированием современных технологических комплексов и оборудования с учетом производственной мощности предприятий биотехнологического производства;
- разработкой планов размещения оборудования, технического оснащения и организации рабочих мест в рамках принятой в организации технологии производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности;
- Расчетами производственных мощностей и загрузки оборудования в рамках принятой в организации технологии производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности
- Разработкой технологической и эксплуатационной документации поведению технологического процесса и техническому обслуживанию оборудования для реализации принятой в организации технологии производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности
- Разработкой технически обоснованных норм времени (выработки), линейных и сетевых графиков производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в целях оптимизации технологического процесса производства
- Расчетами нормативов материальных затрат (нормы расхода сырья, полуфабрикатов, материалов, инструментов, технологического топлива, энергии) и экономической эффективности технологических процессов производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности
- Разработкой технических заданий на проектирование и производство специальной оснастки, инструмента и приспособлений, нестандартного оборудования, средств автоматизации и механизации, предусмотренных технологией производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности
- Оформлением изменений в технической и технологической документации при корректировке технологических процессов и режимов производства биотехнологической продукции для пищевой



промышленности.

3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы.

Вид учебной работы	Курс/семестры	
	очное	заочное
	2Курс/3семестр	3 курс/5 семестр
Контактная работа*(всего)	88,25	18,25
В том числе:		
Лекции	40	8
Практические занятия (ПЗ)		
Лабораторные занятия	40	8
Групповые консультации	8	2
ППА	0,25	0,25
Самостоятельная работа (всего)	55,75	125,75
<i>Общая трудоемкость, час</i>	144	144
<i>зач.ед.</i>	4	4
Вид промежуточной аттестации	зачет	зачет

4.Содержание дисциплины

4.1. Модули дисциплины и виды занятий

4.1.1. Модули дисциплины и виды занятий для очной/заочной формы обучения

№ п.п	Наименование модуля	Лекции очн/заоч	Лаб. зан. очн/заоч	ГК очн/заоч	СРС очн/заоч	Зачет	Всего очн/заоч
1	Модуль 1 Теплоемкость. Газовые смеси. I закон термодинамики. Энтропия. Энтальпия. Термодинамические процессы идеального газа. II закон термодинамики. Круговые процессы (циклы). Водяной пар. Парообразование. Термодинамические процессы водяного пара. Термодинамика открытых систем. Дросселирование	24/4	18/4	1/1	25/65		68/74
2	Модуль 2 Теплообмен. Способы	16/4	22/4	7/1	30,75/ 60,75		75,75/ 69,75



переноса тепла. Виды теплообмена. Теплопередача. Тепловой расчет теплообменных аппаратов. Основы проектирования тепловых аппаратов в биотехнологии. Организация тепловых технологических процессов в производстве биотехнологической продукции для пищевой промышленности							
						0,25/0,25	0,25/0,25
ИТОГО, часов	40/8	40/8	8/2	55,75/ 125,75	0,25/0,25	144/144	

**4.2 Содержание модулей (разделов) дисциплин****4.2.1 Очная/заочная форма обучения**

№ п.п	Наименование модуля	Трудоемкость очн/заоч	Формируемые компетенции очн/заоч	Форма контроля очн/заоч	Технологии интерактивного обучения очн/заоч
1	Модуль 1 1.1. Введение. Техническая термодинамика. Основные понятия и определения. 1.2. Теплоемкость. Газовые смеси. I закон термодинамики. Энтропия. Энтальпия. 1.3. Термодинамические процессы идеального газа 1.4. II закон термодинамики. Круговые процессы (циклы) 1.5. Водяной пар. Парообразование. Термодинамические процессы водяного пара 1.6. Термодинамика открытых систем. Дросселирование	68 / 74	ОПК-4, ПК-1	Тестирование	Разбор конкретных ситуаций, работа в группах
2	Модуль 2 2.1. Теплообмен. Способы переноса тепла 2.2. Виды теплообмена 2.3. Теплопередача. Тепловой расчет теплообменных аппаратов. Основы проектирования тепловых аппаратов в биотехнологии 2.4. Организация тепловых технологических процессов в производстве биотехнологической продукции для пищевой промышленности	75,75 / 69,75	ОПК-4, ПК-1	Тестирование	Разбор конкретных ситуаций, работа в группах

**4.3. Детализация самостоятельной работы**

№ п/п	№ модуля (раздела) дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемко сть, часы
			Очное / заочное
1	Модуль 1	Проработка учебного материала по конспектам, учебной и научной литературе, изучение учебного материала, перенесенного с аудиторных занятий на самостоятельную проработку, написание рефератов Подготовка к лабораторным занятиям Подготовка к зачету	25 / 65
2	Модуль 2	Проработка учебного материала по конспектам, учебной и научной литературе, изучение учебного материала, перенесенного с аудиторных занятий на самостоятельную проработку, написание рефератов Подготовка к лабораторным занятиям Подготовка к зачету	30,75 / 60,5
	Итого часов		55,75 / 125,75

**5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся**

1. Круглов, Г. А. Теплотехника. Практический курс : учебное пособие для вузов / Г. А. Круглов, Р. И. Булгакова, Е. С. Круглова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 192 с. — ISBN 978-5-507-44821-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/247577>

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

6.1. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины (ФОС)

Приложение к рабочей программе

6.2. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины (ФОС) приведены в приложении 1 к рабочей программе

Зачет проводится в конце 3 семестра и оценивается по системе: «удовлетворительно», «хорошо», «отлично».

Сумма баллов	Оценка	Характеристика
91-100	Отлично	глубокие и всесторонние знания дисциплины и умение творчески выполнять предложенные задания
74-90	Хорошо	полные знания дисциплины и умение успешно выполнить предложенные задания
61-73	Удовлетворительно	знания дисциплины в объеме, достаточном для продолжения обучения, когда освоены основные понятия и закономерности, и умение в основном выполнить предложенные задания
0-60	Неудовлетворительно	значительные пробелы в знании дисциплины, когда не усвоены основные понятия и закономерности, неспособность выполнить предложенные задания

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины:**а) основная литература:**

1. Ботов, М. И. Лабораторные работы по технологическому оборудованию предприятий общественного питания (механическое и тепловое оборудование) : учебное пособие / М. И. Ботов, В. Д. Елхина. — 4-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 160 с. — ISBN 978-5-8114-1754-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211775>
2. Замалеев, З. Х. Основы гидравлики и теплотехники : учебное пособие для вузов / З. Х. Замалеев, В. Н. Посохин, В. М. Чефанов. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 352 с. — ISBN 978-5-507-44674-2. — Текст : электронный // Лань :



электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/238526>

3. Теплонасосные установки в отраслях агропромышленного комплекса : учебник / Б. С. Бабакин, А. Э. Суслов, Ю. А. Фатыхов, В. Н. Эрлихман. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 336 с. — ISBN 978-5-8114-1435-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211418>

4. Примеры и задачи по тепломассообмену : учебное пособие / В. С. Логинов, А. В. Крайнов, В. Е. Юхнов [и др.]. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 256 с. — ISBN 978-5-8114-1132-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/206057>

б) дополнительная литература

1. Круглов, Г. А. Теплотехника. Практический курс : учебное пособие для вузов / Г. А. Круглов, Р. И. Булгакова, Е. С. Круглова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 192 с. — ISBN 978-5-507-44821-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/247577>

2. Круглов, Г. А. Теплотехника / Г. А. Круглов, Р. И. Булгакова, Е. С. Круглова. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 208 с. — ISBN 978-5-507-45269-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/263066>

3. Ботов, М. И. Электротепловое оборудование индустрии питания : учебное пособие для вузов / М. И. Ботов, Д. М. Давыдов, В. П. Кирпичников. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 144 с. — ISBN 978-5-8114-8480-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/176893>

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

а) интернет-ресурсы библиотеки:

- электронные учебно-методические ресурсы (ЭУМР),

- электронные библиотечные системы:

- ЭБС «ЛАНЬ» – режим доступа: <http://e.lanbook.com>.,

- ЭБС ЮРАЙТ – режим доступа: <https://urait.ru/>;

- ЭБС РУКОНТ – режим доступа: <https://lib.rucont.ru>;

- ЭБС IPR SMART – режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/>

- доступ к информационным ресурсам «eLIBRARY», «УИС РОССИЯ» и «Polpred.com».

б) Справочная правовая система «Консультант Плюс»

в) Научная поисковая система - ScienceTechnology,

г) Официальный сайт ФГБУ «СПЕЦЦЕНТРУЧЕТ В АПК» Министерства сельского хозяйства Российской Федерации - <http://www.specagro.ru/#/>

д) Система ЭИОС на платформе Moodle.

Обучающимся обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных:

- базы данных ФГБНУ «Росинформагротех» <https://www.rosinformagrotech.ru/databases>

- базы данных Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии «Росстандарт» <https://www.gost.ru/opendata>

- документографическая база данных ЦНСХБ АГРОС <http://www.cnsnb.ru/artefact3/ia/ia1.asp?lv=11&un=anonymous&p1=&em=c2R>



- международная информационная система по сельскому хозяйству и смежным с ним отраслям - AGRIS <http://agris.fao.org/agris-search/index.do>
- базы данных официального сайта ФГБУ «СПЕЦЦЕНТРУЧЕТ В АПК» Министерства сельского хозяйства Российской Федерации <http://www.specagro.ru/#/>
- Medline www.ncbi.nlm.nih.gov/PubMed
Science Citation Index www.isinet.com, <http://wos.elibrary.ru>
DERWENT Biotechnology Abstracts <http://thomsonderwent.com>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Чтобы получить необходимое представление о дисциплине и о процессе организации её изучения, целесообразно в первые дни занятий ознакомиться с рабочей программой в электронном варианте на платформе MOODLE или сайте университета.

Успешное освоение дисциплины предполагает следующие действия:

- выяснение того, какая учебно-методическая литература имеется в библиотеке (получить её на руки), и в электронном варианте;
 - сразу же после каждой лекции и практического занятия «просматривать» конспекты лекций и выполненные задания – это позволит закрепить и усвоить материал
- ; • не откладывать до последнего подготовку отчёта о самостоятельной работе, имея в виду, что самостоятельная тематика войдет в число контрольных вопросов к экзамену.

При подготовке к зачету, необходимо разобраться – за счёт каких источников будут «закрывать» все контрольные вопросы: лекционные и практические материалы, отчёт о самостоятельной работе, учебная литература.

Проверить степень овладения дисциплиной помогут вопросы для самопроверки и самоконтроля (вопросы к зачету), ответы на которые позволят студенту систематизировать свои знания, выложенные на платформе MOODLE в фонде оценочных средств по дисциплине.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для формирования компетенций у обучающихся в процессе изучения дисциплины применяются традиционные (пассивные) и инновационные (активные) технологии обучения в зависимости от учебных целей с учетом различного сочетания форм организации образовательной деятельности и методов ее активизации с приоритетом самостоятельной работы обучающихся.

Для успешного овладения дисциплиной используются информационные технологии обучения: при чтении лекций и проведении лабораторно-практических занятий используются презентации лекционного материала в программе Microsoft Office (Power Point), видеоматериалы различных интернет-ресурсов, осуществляется выход на профессиональные сайты.

Программное обеспечение:

1. Операционная система Microsoft Windows Professional 10 Sngl Upgrade Academic OLP 1 License No Level: Лицензия №66734667 от 12.04.2016 г. (бессрочная).
 2. Пакет офисных приложений Microsoft Office 2016 Sngl Academic OLP License No Level: Лицензия 66734667 от 12.04.2016 (включает Word, Excel, PowerPoint) (бессрочная).
 3. Комплексная система антивирусной защиты Kaspersky Total Security для бизнеса Russian Edition.
 4. Система дистанционного обучения Moodle. Лицензия GPLv3 (бессрочная).
- У обучающихся имеется доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения



электронного обучения, дистанционных образовательных технологий к информационным справочным системам.

Информационные справочные системы:

- Информационно-правовой портал ГАРАНТ – режим доступа: <http://www.garant.ru/>
- Справочная правовая система «Консультант Плюс».

11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специализированных аудиторий	Перечень оборудования	Примечание
Лекционные и лабораторные занятия		
Учебная аудитория для проведения занятий всех видов.	Учебная лаборатория по процессам и аппаратам пищевых производств Барометр–анероид типа БАММ–1 Термометр ртутный стеклянный 0...250□С Манометр типа ТМ–3 Вакууметр типа ОБВ1–100 Амперметр переменного тока 0...10А Вольтметр переменного тока 0...250В Весы электронные типа ВЛКТ Измеритель частоты вращения типа ПИТ–8 Секундомер механический Анемометр цифровой переносной типа АП–1 Потенциометр типа КСП–4 Психрометр аспирационный	1.Операционная система Microsoft Windows Professional 10 Singl Upgrade Academic OLP 1 License No Level: Лицензия №66734667 от 12.04.2016 г.(бессрочная). 2. Пакет офисных приложений Microsoft Office 2016 Sngl Academic OLP License No Level: Лицензия66734667от 12.04.2016(включает Word, Excel, PowerPoint) (бессрочная). 3. Комплексная система антивирусной защиты Kaspersky Total Security для бизнеса Russian Edition. 4. Система дистанционного обучения Moodle. Лицензия GPLv3 (бессрочная).
Помещение для самостоятельной работы: аудитория № 5104 и № 5208	Аудитория оснащена рабочими местами с компьютерами с доступом к сети Internet и к электронной информационно-образовательной среде УрГАУ.	1.Операционная система Microsoft Windows Professional 10 Singl Upgrade Academic OLP 1 License No Level: Лицензия №66734667 от 12.04.2016 г.(бессрочная). 2. Пакет офисных приложений Microsoft Office 2016 Sngl Academic OLP License No Level: Лицензия66734667от 12.04.2016(включает Word, Excel, PowerPoint) (бессрочная).



3. Комплексная система антивирусной защиты Kaspersky Total Security для бизнеса Russian Edition.

4. Система дистанционного обучения Moodle. Лицензия GPLv3 (бессрочная).

12. Особенности обучения студентов с ограниченными возможностями здоровья

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предъявляются особые требования к организации образовательного процесса и выбору методов и форм обучения при изучении данной дисциплины.

Для обучения студентов с нарушением слуха предусмотрены следующие методы обучения:

- объяснительно-иллюстративный метод (лекция, работа с литературой);
- репродуктивный (студенты получают знания в готовом виде);
- программированный или частично-поисковый (управление и контроль познавательной деятельности по схеме, образцу).

Для повышения эффективности занятия используются следующие средства обучения:

- учебная, справочная литература, работа с которой позволяет развивать речь, логику, умение обобщать и систематизировать информацию;
- словарь понятий, способствующих формированию и закреплению терминологии;
- структурно-логические схемы, таблицы и графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, активирующие различные виды памяти;
- раздаточный материал, позволяющий осуществить индивидуальный и дифференцированный подход, разнообразить приемы обучения и контроля;
- технические средства обучения.

Во время лекции используются следующие приемы:

- наглядность;
- использование различных форм речи: устной или письменной – в зависимости от навыков, которыми владеют студенты;
- разделение лекционного материала на небольшие логические блоки.

Учитывая специфику обучения слепых и слабовидящих студентов, соблюдаются следующие условия:

- дозирование учебных нагрузок;
- применение специальных форм и методов обучения, оригинальных учебников и наглядных пособий;

Во время проведения занятий происходит частое переключение внимания обучающихся с одного вида деятельности на другой. Также учитываются продолжительность непрерывной зрительной нагрузки для слабовидящих. Учет зрительной работы строго индивидуален.

Искусственная освещенность помещения, в которых занимаются студенты с пониженным зрением, оставляет от 500 до 1000 лк. На занятиях используются настольные лампы.

Формы работы со студентами с нарушениями опорно-двигательного аппарата следующие:

- лекции групповые (проблемная лекция, лекция-презентация, лекция-диалог, лекция с применением дистанционных технологий и привлечением возможностей интернета);
- индивидуальные беседы;
- мониторинг (опрос, анкетирование).



Конкретные виды и формы самостоятельной работы обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов устанавливаются преподавателем самостоятельно. Выбор форм и видов самостоятельной работы обучающихся с ОВЗ и инвалидов осуществляются с учетом их способностей, особенностей восприятия и готовности к освоению учебного материала. При необходимости обучающимся предоставляется дополнительное время для консультаций и выполнения заданий. При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий предусматривают возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.



ФГБОУ ВО Уральский ГАУ

Фонд оценочных средств учебной дисциплины
«Теплотехника»

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО Уральский ГАУ)

Кафедра пищевой инженерии аграрного производства

**ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

Б1.О.30 «Теплотехника»

по направлению 19.03.01 Биотехнология

Направленность (профиль) программы
«**Биотехнология пищевых продуктов и биологически активных веществ**»

Уровень высшего образования – бакалавриат

Разработчик: Тимкин В.А., к.т.н., доцент

Рассмотрено и одобрено методической комиссией факультета биотехнологии и
пищевой инженерии, протокол № 3 от 10.10.2023

Екатеринбург 2023

**1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Индекс компетенции	Формулировка	Разделы дисциплины	
		1	2
ОПК-4	Способен проектировать отдельные элементы технических и технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства на основе применения базовых инженерных и технологических знаний	+	+
ПК-1	Организация ведения технологического процесса в рамках принятой в организации технологии производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности	+	+

2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ**2.1 Текущий контроль**

Индекс	Планируемые результаты	Раздел дисциплины	Содержание требования в разрезе разделов дисциплины	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№ задания		
						Пороговый уровень	Базовый уровень	Повышенный уровень



ПК-1	ОПК-4	Знание 1 - использует основные законы естественных научных дисциплин в профессиональной деятельности, применяет методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	1,2	Сущность термодинамических процессов Сущность процессов происходящих в тепловых машинах и цилиндрах ДВС Сущность термодинамических процессов происходящих в холодильных машинах Сущность потерь и сохранения теплоты при различных процессах	Лекция самостоятельная работа	Тестирование	1.1-2.10
		Умение 1. Комбинировать термодинамические процессы выгодным способом Умение 1. Комбинировать термодинамические процессы выгодным способом	1,2	Подбор параметров ДВС, обеспечивающих максимальный КПД и оптимальную экономичность двигателя	Лекция Лабораторное занятие Самостоятельная работа	Тестирование	1.1-2.11



	<p>Владение 1 - оценочный расчет показателе й работы ДВС;</p> <p>Оценка влияния параметров цикла ДВС на мощность и экономичность двигателя;</p>	1,2	<p>Уметь вычислить КПД двигателя.</p> <p>Уметь вычислить потери теплоты через плоскую многослойную стенку</p>	<p>Лекция Лабораторное занятие Самостоятельная работа</p>	Тестирование	1.1-2.12
--	---	-----	---	---	--------------	----------

2.2. Промежуточная аттестация

индекс	Планируемые результаты	Технология Формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№ задания		
				Пороговый уровень	Базовый уровень	Повышенный уровень
ОПК-4	Знание 1 - - сущность и назначение процессов, происходящих в цилиндрах ДВС при реализации действительного цикла;	Лекция самостоятельная работа	Тестирование, ситуационные задачи	1.1-1.9		
ПК-1	Знание 2. тенденции и направления развития ДВС, диктуемые современными требованиями к транспортным средствам;	Лекция, Лабораторное занятие Самостоятельная работа	Тестирование,	2.1-2.10		



	Умение 1. - - выбирать оптимальные вид ДВС для машины, учитывая ее специфические условия эксплуатации, современные эксплуатационные и экологические требования, а также требования безопасности;	Лекция Лабораторное занятие Самостоятельная работа	Тестирован ие	1.1-1.10
	Владение 1 - оценочным расчетом показателей работы ДВС;	Лекция лабораторное занятия	Тестирован ие	2.1-2.10

2.3 Шкала и критерии оценивания результатов текущей и промежуточной аттестации

Оценка знаний, умений, навыков, характеризующая этапы формирования компетенций проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

Контроль текущей успеваемости обучающихся – текущая аттестация – проводится в ходе семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний; формирования у них умений и навыков; своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по ее корректировке; совершенствованию методики обучения; организации учебной работы и оказания обучающимся индивидуальной помощи. К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- на занятиях (лабораторные работы, практические работы и др.)
- по результатам выполнения самостоятельной работы (контрольные работы, тестирование)
- по результатам проработки материала лекций и лабораторно-практических занятий
- по результатам решения практических задач.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится с целью выявления соответствия уровня теоретических знаний, практических умений и навыков по дисциплине требованиям ФГОС ВО в форме предусмотренной учебным планом и рабочей программой дисциплины.

Каждая компетенция (или ее часть) проверяется теоретическими вопросами, позволяющими оценить уровень освоения обучающимися знаний и практическими заданиями, выявляющими степень сформированности умений и навыков.

Процедура оценивания компетенций обучающихся основана на следующих стандартах:



1. Периодичность проведения оценки (на каждом занятии).
2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и обучающимися группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекса мер по устранению недостатков.
3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.
4. Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию их уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание.

Текущая аттестация проводится после завершения разделов дисциплины в форме: выполнения тестирования, доклада презентации.

Промежуточная аттестация проводится после завершения семестра и изучения дисциплины в объеме рабочей учебной программы в форме собеседования по вопросам билетов. Оценка по результатам экзамена – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

2.3.1 Процедура оценивания тестовых заданий

Тестирование используется для оценки качества освоения обучающимся образовательной программы по отдельным темам или разделам дисциплины.

Тест представляет собой комплекс стандартизированных заданий, позволяющий автоматизировать процедуру измерения знаний обучающихся.

Обучающимся выдаются тестовые задания с формулировкой вопросов и предложением выбрать один правильный ответ из нескольких вариантов ответов. Оценка по результатам теста – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Критерии оценки ответа обучающегося доводятся до сведения обучающегося до начала тестирования. Результат тестирования объявляется обучающемуся непосредственно после его сдачи.

2.4 Критерии оценки тестов

Ступени уровней освоения компетенций	Отличительные признаки	Показатель оценки сформированности компетенции
Пороговый уровень	Обучающийся воспроизводит термины, основные понятия, способен узнавать методы, процедуры, свойства.	Не менее 50% баллов за задания блока
Базовый уровень	Обучающийся выявляет взаимосвязи, классифицирует, упорядочивает, интерпретирует, применяет законы.	Не менее 75% баллов за задания блока



Повышенный уровень	Обучающийся анализирует, диагностирует, оценивает, прогнозирует, конструирует.	Не менее 90% баллов за задания блока
--------------------	--	--------------------------------------

3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И КЛЮЧИ (ОТВЕТЫ) К КОНТРОЛЬНЫМ ЗАДАНИЯМ, МАТЕРИАЛАМ, НЕОБХОДИМЫМ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ

3.1. Примерный перечень вопросов к зачёту

1. Единицы измерения, применяемые в теплотехнике. Основные параметры рабочего тела. Система СИ.
2. Первый закон термодинамики. Второй закон термодинамики. Работа и количество теплоты в термодинамическом процессе. Математическое выражение первого и второго законов термодинамики, их суть.
3. p, v - диаграмма. Особенности и применение. Работа газа на диаграмме.
4. Уравнение состояния газа Клапейрона-Менделеева. Универсальная газовая постоянная. Значение уравнения Клапейрона-Менделеева. Области применения его на практике.
5. Теплоёмкость. Виды теплоёмкостей. Сущность понятия теплоёмкость. Массовая и мольная теплоёмкости, изохорная и изобарная. Зависимость от температуры. Единицы измерения.
6. Газовые смеси. Объёмные доли. Массовые доли. Перевод из одних в другие. Вычисление $R_{см}$ и $\gamma_{см}$.
7. Основные термодинамические процессы. Пять основных термодинамических процессов. Названия. Главные их особенности.
8. Адиабатный процесс. Особенности, основные формулы, изменение параметров тела в процессе. p, v – диаграмма адиабатного процесса.
9. Политропный процесс. Особенности, основные формулы, изменение параметров тела в процессе. p, v – диаграмма политропного процесса.
10. Изобарный процесс и изохорный процессы. Особенности, основные формулы, изменение параметров тела в процессе. p, v – диаграммы этих процессов.
11. Изотермический процесс. Особенности, основные формулы, изменение параметров тела в процессе. p, v – диаграмма изотермического процесса.
12. Замкнутые круговые процессы. Цикл Карно. Характеристики циклов.



13. Цикл ДВС с подводом теплоты при постоянном объёме. Основные процессы цикла, степень сжатия, степень повышения давления, КПД цикла, p, v - диаграмма цикла.
14. Цикл ДВС с подводом теплоты при постоянном давлении. Основные процессы цикла, степень сжатия, степень повышения давления, КПД цикла, p, v - диаграмма цикла.
15. Цикл ДВС со смешанным подводом теплоты. Основные процессы цикла, степень сжатия, степень повышения давления, КПД цикла, p, v - диаграмма цикла.
16. Процесс одноступенчатого поршневого компрессора. Работа одноступенчатого компрессора, виды сжатия, энергозатраты при различных видах сжатия, p, v - диаграмма процесса.
17. Процесс многоступенчатого поршневого компрессора. Работа многоступенчатого компрессора, устройство, p, v - диаграмма процесса.
18. Цикл паросиловой установки (Ренкина). Принцип работы паросиловой установки, основные процессы цикла, КПД цикла.
19. Цикл холодильной установки. Принцип работы холодильной установки, основные процессы цикла, холодильный коэффициент.
20. Основные виды теплопередачи. Теплопроводность, теплоотдача, излучение. Основные свойства.
21. Теплопроводность плоской однослойной стенки. Схема, основные формулы (удельный тепловой поток, температура внутри стенки).
22. Теплопроводность плоской многослойной стенки. Схема, основные формулы (удельный тепловой поток, температура внутри стенки).
23. Теплопроводность цилиндрической однослойной стенки. Схема, основные формулы (удельный тепловой поток, температура внутри стенки).
24. Конвективный теплообмен. Теплоотдача. Закон Ньютона-Рихмана. Формула Ньютона-Рихмана. Коэффициент теплоотдачи. Температурный напор.
25. Задачи подобия и критерии теплоотдачи. Критерии применяемые при расчётах теплоотдачи от газа (жидкости) к поверхности. Критерии Нуссельта, Рейнольдса, Грасгофа, Прандтля и др.
26. Лучистый теплообмен. Формулы теплопередачи излучением. Особенности лучистого теплообмена, теплопередача между двумя бесконечными поверхностями (экранами).

3.2. Задачи к зачёту по дисциплине «Теплотехника»



1. Воздух из состояния $p_1 = 0,0577$ МПа, и температурой $T_1 = 293$ К адиабатно сжимается до давления $p_2 = 11$ МПа. Найти температуру T_2 . Показатель адиабаты для воздуха принять равным $k = 1,4$.
2. Воздух из состояния $p_1 = 0,133$ МПа, и температурой $T_1 = 353$ К адиабатно сжимается до давления $p_2 = 9,97$ МПа. Найти температуру T_2 . Показатель адиабаты для воздуха принять равным $k = 1,4$.
3. Воздух из состояния $p_1 = 5,72$ МПа, и $v_1 = 0,685$ м³/кг политропно расширяется до давления $p_2 = 3,2$ МПа. Найти объём v_2 . Показатель политропы для воздуха принять равным $n = 1,2$.
4. Воздух из состояния $p_1 = 0,133$ МПа, и температурой $T_1 = 294$ К адиабатно сжимается до давления $p_2 = 10$ МПа. Найти температуру T_2 . Показатель адиабаты для воздуха принять равным $k = 1,4$.
5. Воздух из состояния $p_1 = 0,132$ МПа, и температурой $T_1 = 264$ К адиабатно сжимается до давления $p_2 = 10$ МПа. Найти температуру T_2 . Показатель адиабаты для воздуха принять равным $k = 1,4$.
6. КПД двигателя составляет 47%, за два часа он израсходовал 274 кг топлива. Какова мощность двигателя, если низшая теплота сгорания топлива 45,2 МДж/кг?
7. Двигатель мощностью 135 кВт израсходовал за час 15,2 кг топлива. Найти КПД, если низшая теплота сгорания топлива 45,2 МДж/кг.
8. Вычислить тепловой поток через стенку трубы, длиной 1 м, если её внутренний диаметр 100 мм, внешний диаметр 250 мм, теплопроводность 0,93 Вт/(м * К), температура внутренней поверхности стенки 100°C, внешней 5°C.
9. Вычислить температуру горячей поверхности плоской стенки, если при толщине 250 мм, и теплопроводности 0,22 Вт/(м * К), через неё проходит тепловой поток 436 Вт/м², при этом температура её холодной поверхности 10°C.
10. Вычислить тепловой поток через плоскую стенку, если её толщина 300 мм, теплопроводность 1,73 Вт/(м * К), температура горячей поверхности 90°C, холодной 20°C.
11. Вычислить тепловой поток через стенку трубы, длиной 1 м, если её внутренний диаметр 80 мм, внешний диаметр 250 мм, теплопроводность 0,733 Вт/(м * К), температура внутренней поверхности поверхности 10°C.
12. Вычислить температуру горячей поверхности плоской стенки, если при толщине 150 мм, и теплопроводности 0,845 Вт/(м * К), через неё проходит тепловой поток



650 Вт/м², при этом температура её холодной поверхности 10°C.

13. Вычислить тепловой поток через плоскую стенку, если её толщина 200 мм, теплопроводность 0,338 Вт/(м * К), температура горячей поверхности 80°C, холодной 20°C.

а. Тестовые задания по дисциплине «Теплотехника»

Блок 1

1.

Термический КПД в формулах обозначается буквой...								
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	N	R	c_p	<input type="checkbox"/>	k	g	c_v

2.

Укажите формулу политропного процесса				
<input type="checkbox"/> $U = 0$	$p v^n = \text{const}$	$p v^k = \text{const}$	$q_{1-2} = 0$	$L = p(v_2 - v_1)$

3.

Какие единицы служат для измерения теплоёмкости?							
Вт/(м * К)	Дж/(кг * К)	кг/м ³	Дж/кг	К	м ³	Па	Дж/(моль*К)

4.

Какой буквой обозначается в формулах теплоёмкость газа в изохорном процессе?								
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	n	R	c_p	<input type="checkbox"/>	k	g	c_v

5.

Укажите формулу работы в изобарном процессе				
<input type="checkbox"/> $U = 0$	$p v^n = \text{const}$	$p v^k = \text{const}$	$q_{1-2} = 0$	$L = p(v_2 - v_1)$

6.

В каких единицах измеряется удельный подвод теплоты в изотермическом процессе?							
Вт/(м * К)	Дж/(кг * К)	кг/м ³	Дж/кг	К	м ³	Па	Дж/(моль*К)

7.

Укажите какая из формул относится к адиабатному процессу				
<input type="checkbox"/> $U = 0$	$p v^n = \text{const}$	$p v^k = \text{const}$	$q_{1-2} = 0$	$L = p(v_2 - v_1)$

8.

Какой буквой обозначается показатель адиабаты?								
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	n	R	c_p	<input type="checkbox"/>	k	g	c_v

9.

Какой из указанных термодинамических процессов является общим случаем всех?				
изотермический	изохорный	изобарный	адиабатный	политропный

10.

**В каких единицах измеряется плотность тела?**

Вт/(м * К)	Дж/(кг * К)	кг/м ³	Дж/кг	К	м ³	Па	Дж/(моль*К)
------------	-------------	-------------------	-------	---	----------------	----	-------------

Блок 2

1.

Коэффициент теплопроводности материала в формулах обозначается буквой

<input type="checkbox"/>	Nu	Re	<input type="checkbox"/> t	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	q	Q
--------------------------	----	----	----------------------------	--------------------------	--------------------------	---	---

2.

Укажите единицу измерения коэффициента теплопроводности

Вт/(м ² * К)	°С	Вт/м ²	Вт/м	Вт/(м*К)	Дж/(кг*К)	Дж	Вт
-------------------------	----	-------------------	------	----------	-----------	----	----

3.

Укажите формулу температурного напора

$\frac{\square}{\square} (t_1 - t_2)$	$q = \frac{2 \square (t_1 - t_2)}{\frac{1}{\square} \ln \frac{d_2}{d_1} \square}$	$E = \square C_o \left(\frac{T}{100} \right)^4$	$\square t = t_1 - t_2$	$q = \square F (t_{жс} - t_c)$
---------------------------------------	---	--	-------------------------	--------------------------------

4.

Удельный тепловой поток в формулах обозначается буквой...

<input type="checkbox"/>	Nu	Re	<input type="checkbox"/> t	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	q	Q
--------------------------	----	----	----------------------------	--------------------------	--------------------------	---	---

5.

Какие единицы измерения теплоотдачи с поверхности

Вт/(м ² * К)	°С	Вт/м ²	Вт/м	Вт/(м*К)	Дж/(кг*К)	Дж	Вт
-------------------------	----	-------------------	------	----------	-----------	----	----

6.

Укажите формулу удельной теплоотдачи с поверхности

$\frac{\square}{\square} (t_1 - t_2)$	$q = \frac{2 \square (t_1 - t_2)}{\frac{1}{\square} \ln \frac{d_2}{d_1} \square}$	$E = \square C_o \left(\frac{T}{100} \right)^4$	$\square t = t_1 - t_2$	$q = \square F (t_{жс} - t_c)$
---------------------------------------	---	--	-------------------------	--------------------------------

7.

Какие единицы используются для измерения температурного напора

Вт/(м ² * К)	°С	Вт/м ²	Вт/м	Вт/(м*К)	Дж/(кг*К)	Дж	Вт
-------------------------	----	-------------------	------	----------	-----------	----	----

8.



Укажите формулу удельного теплового потока через однослойную плоскую стенку

<input type="checkbox"/> $(t_1 - t_2)$	$q = \frac{2 \cdot \square (t_1 - t_2)}{\frac{1}{\square} \ln \frac{d_2}{d_1} \square}$	$E = \square C_o \left(\sqrt{\frac{T}{100}} \right)^4$	<input type="checkbox"/> $t = t_1 - t_2$	$q = \square F (t_{жс} - t_c)$
--	---	---	--	--------------------------------

9.

Укажите материал, обладающий наибольшей теплопроводностью из указанных

медь	кирпич	дерево	стекловата	вода	воздух	пробка	пластик
------	--------	--------	------------	------	--------	--------	---------

10.

Укажите формулу удельного теплового потока через однослойную цилиндрическую стенку

<input type="checkbox"/> $(t_1 - t_2)$	$q = \frac{2 \cdot \square (t_1 - t_2)}{\frac{1}{\square} \ln \frac{d_2}{d_1} \square}$	$E = \square C_o \left(\sqrt{\frac{T}{100}} \right)^4$	<input type="checkbox"/> $t = t_1 - t_2$	$q = \square F (t_{жс} - t_c)$
--	---	---	--	--------------------------------

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Оценка знаний, умений, навыков, характеризующая этапы формирования компетенций проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

Контроль текущей успеваемости обучающихся – текущая аттестация – проводится в ходе семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний; формирования у них умений и навыков; своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по ее корректировке; совершенствованию методики обучения; организации учебной работы и оказания обучающимся индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- на занятиях (опрос, тестирования, круглый стол, решение задач, творческие задания, деловая игра);
- по результатам выполнения индивидуальных заданий;
- по результатам проверки качества конспектов лекций и иных материалов;
- по результатам отчета обучающихся в ходе индивидуальной консультации преподавателя, проводимой в часы самоподготовки, по имеющимся задолженностям.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится с целью выявления соответствия уровня теоретических знаний, практических умений и навыков по дисциплине требованиям ФГОС ВО в форме предусмотренной учебным планом.

Промежуточная аттестация проводится после завершения изучения дисциплины в объеме рабочей учебной программы. Форма определяется кафедрой (устный – по билетам, либо путем собеседования по вопросам; письменная работа, тестирование и др.). Оценка по результатам экзамена – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» (оценка по результатам зачета – «зачтено» или «не зачтено»).

Каждая компетенция (или ее часть) проверяется теоретическими вопросами, позволяющими оценить уровень освоения обучающимися знаний и практическими заданиями, выявляющими степень сформированности умений и навыков.

Процедура оценивания компетенций обучающихся основана на следующих стандартах:



1. Периодичность проведения оценки (на каждом занятии).
2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и обучающимися группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекса мер по устранению недостатков.
3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.
4. Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию их уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание.

Критерии оценивания сформированности компетенций

Показатель оценивания компетенций	Критерии оценивания			
	Компетенция не сформирована	пороговый «удовлетворительно»	базовый «хорошо»	Повышенный «отлично»
знать	Студент демонстрирует отсутствие основополагающих знаний	Студент демонстрирует знание-знакомство, знание-копию: узнает объекты, явления и понятия, находит в них различия, проявляет знание источников получения информации, может осуществлять самостоятельно репродуктивные действия над знаниями путем самостоятельного воспроизведения и применения информации.	Студент демонстрирует аналитические знания: уверенно воспроизводит и понимает полученные знания, относит их к той или иной классификационной группе, самостоятельно систематизирует их, устанавливает взаимосвязи между ними, продуктивно применяет в знакомых ситуациях.	Студент может самостоятельно извлекать новые знания из окружающего мира, творчески их использовать для принятия решений в новых и нестандартных ситуациях.
уметь	Студент не выполняет действия даже по инструкциям предписанным преподавателем	Студент умеет корректно выполнять предписанные действия по инструкции, алгоритму в известной ситуации, самостоятельно выполняет действия по решению типовых задач, требующих выбора из числа известных методов, в предсказуемо изменяющейся	Студент умеет самостоятельно выполнять действия по решению нестандартных задач, требующих выбора на основе комбинации известных методов, в непредсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия, связанные с решением исследовательских задач, демонстрирует творческое использование умений



		ситуации		
владеть	Студент не готов осуществлять практическую деятельность	Студент демонстрирует решение практических задач под руководством	Студент демонстрирует навыки самостоятельного решения усложненных задач на основе приобретенных знаний и умений с их применением в нетипичных ситуациях	Студент может самостоятельно осуществлять деятельность при решении сложных практических задач, требующих самостоятельного анализа ситуации и ее изменений

Описание шкал оценивания

Уровень освоения компетенций	Шкалы оценивания	
Повышенный	«отлично» (91-100 баллов)	«зачтено»
Базовый	«хорошо» (74-90 баллов)	
Пороговый	«удовлетворительно» (60-73 баллов)	
Компетенции не сформированы	«неудовлетворительно» (менее 60 баллов)	«не зачтено»