

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

ФТД.В.01
(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Биохимические методы анализа

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки
18.04.01 Химическая технология

Направленность (профиль):

Рациональное использование природных и сырьевых ресурсов в химической технологии
и нефтехимии

Форма обучения: очная

Год набора: 2020

Общая трудоемкость: 2 ЗЕ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Курс	2	Итого
Форма контроля	зачет	
Вид занятий		
Лекции	8	8
Лабораторные		
Практические	32	32
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР		
Промежуточная аттестация	0,25	0,25
Контактная работа	40,25	40,25
Самостоятельная работа	31,75	31,75
Контроль		
Итого	72	72

Рабочую программу составил(и):

доцент, к.б.н, Загорская Е.П.

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рецензирование рабочей программы дисциплины:

☒

Отсутствует

☐

Рецензент

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВПО и учебного плана направления подготовки (специальности)

18.04.01 Химическая технология

Срок действия рабочей программы дисциплины до « 19 » сентября 2022 г.

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

«Химическая технология и ресурсосбережение»

«__» _____ 20__ г.

(подпись)

М.В. Кравцова
(И.О. Фамилия)

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры

«Химическая технология и ресурсосбережение»

(протокол заседания № 2 от «19» сентября 2019 г.).

АКТУАЛИЗАЦИЯ

На заседании кафедры «Химическая технология и ресурсосбережение»

(протокол заседания № 9 от «12» марта 2020 г.)

1. Цель освоения дисциплины

Цель – повышение уровня профессиональной компетенции студентов посредством формирования знаний об основных представителях классов высокомолекулярных соединений, входящих в состав живой материи – белков, жиров и углеводов, а так же целостной системы знаний, умений и навыков по оценке санитарного качества почвы, воды, воздуха и профилактики инфекционных болезней

2. Место дисциплины (учебного курса) в структуре ОПОП ВО

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина – «Катализ в химической технологии», «Методы оптимизации ресурсосберегающих процессов в нефтехимии и химической технологии».

Дисциплины, учебные курсы для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – «Биоиндикация и биотестирование».

3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
- способность к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки (ОПК-3)	Знать: - биохимические процессы, происходящие на молекулярном уровне организации живой материи.;
	Уметь: - биохимическими методами анализа в профессиональной деятельности.;
	Владеть: - методами биохимического анализа аэробных и анаэробных микроорганизмов
- способность организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей (ПК-1)	Знать: - о геноме, химическом составе белков и нуклеиновых кислот.
	Уметь: - использовать знания по молекулярной биотехнологии в научной деятельности и производственном процессе, при решении практических задач в сфере биотехнологий.
	Владеть: - навыками проведения биохимических исследований микрофлоры воздуха, воды.
- готовность к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и	Знать: - особенности биохимического состава различных групп микроорганизмов
	Уметь: - применять знания о механизмах хранения, передачи и реализации генетической информации для решения биотехнологических задач.

средств решения задачи (ПК-2)	Владеть: - техникой качественного и количественного анализа
-- способность использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты (ПК-3)	Знать: - о строении и функции биополимеров - белков и нуклеиновых кислот; - применения знаний по молекулярной биотехнологии в научной деятельности и производственном процессе, при решении практических задач в сфере биотехнологий.
	Уметь: - проводить биохимический анализ актиномицетов, плесневых грибов, дрожжей
	Владеть: - методами биохимического анализа микроорганизмов

4. Структура и содержание дисциплины

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Курс	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Модуль 1. Основные понятия биохимии микроорганизмов	Лекция № 1	Биохимический состав микроорганизмов	2	2	-	-	-
	Практическое занятие № 1	Свойства простых углеводов	2	4	-	-	Отчет по практическому занятию № 1 в письменной форме
	Лекция № 2	Качественные реакции	2	2	-	-	-
	Практическое занятие № 2	Свойства сложных углеводов	2	4	-	-	Отчет по практическому занятию № 2 в письменной форме
	Практическое занятие № 3	Качественные реакции на белки.	2	4	-	-	Отчет по практическому занятию № 3 в письменной форме
	Практическое занятие № 4	Свойства сложных белков	2	4	-	-	Отчет по практическому занятию № 4 в письменной форме

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Курс	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Самостоятельная работа № 1	Изучение теоретического материала. Подготовка презентации и реферата	2	15,0	-	-	Реферат или презентация по самостоятельной работе №1
Модуль 2. Биохимические методы анализа	Лекция № 3	Количественные методы исследований в биохимии микроорганизмов	2	2	-	-	-
	Практическое занятие № 5	Свойства ферментов	2	4	-	-	Отчет по практическому занятию № 5 в письменной форме
	Практическое занятие № 6	Методы осаждения белков	2	4	-	-	Отчет по практическому занятию № 6 в письменной форме
	Лекция № 4	Методы выделения и анализа органических веществ микроорганизмов	2	2	-	-	-
	Практическое занятие № 7	Качественные реакции на водорастворимые витамины	2	4	-	-	Отчет по практическому занятию № 7 в письменной форме

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Курс	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Практическое занятие № 8	Качественные реакции на жирорастворимые витамины	2	4	-	-	Отчет по практическому занятию № 8 в письменной форме
	Самостоятельная работа № 2	Изучение теоретического материала. Подготовка презентации и реферата	2	16,75	-	-	Реферат или презентация по самостоятельной работе № 2
	Промежуточная аттестация		2	0,25	-	-	Промежуточный тест
	Подготовка к зачету		2	-	-	-	зачет
Итого:				72			

5. Образовательные технологии

При реализации учебного курса дисциплины используются следующие технологии: технология традиционного обучения, включающая лекции и практические работы. Форма текущего контроля – отчеты по практическим и самостоятельным работам.

6. Методические указания по освоению дисциплины

Самостоятельная работа студентов проводится с целью усвоения знаний, полученных в ходе лекций, выполнении практических заданий. Самостоятельная работа основана на изучении учебно-методических пособий, информационном обеспечении, конспектах лекций, учебном программном обеспечении.

Методические рекомендации к выполнению самостоятельной работы:

1. Рекомендуется ознакомиться с учебным материалом, изложенным в лекциях и основной литературе.
2. Вопросы для самостоятельной работы студентов
 - особенности биохимических процессов, происходящих в живых организмах;
 - методики определения веществ;
 - акцентировать внимание на изучении биохимического состава микроорганизмов, а также методов их определения;
 - понятие о химическом составе микроорганизмов;
 - качественные методы анализа, их сущность и примеры;
 - классификация углеводов, белков, липидов. Их свойства, формулы.
3. Подготовка к аудиторным занятиям (практическим работам, промежуточной аттестации).
4. Самостоятельное прочтение, просмотр, Интернет-ресурсы, повторение учебного материала.
5. Подготовка отчетов по практическим занятиям.
6. Предоставление отчета в письменной форме в соответствии с вариантом и требованиями к содержанию отчета.
7. При сдаче отчета студент должен ответить на вопросы преподавателя по теме практического занятия и лабораторной работы в устной форме.

7. Оценочные средства

7.1. Паспорт оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1.	Модуль 1. Основные понятия биохимии микроорганизмов	ОПК-3, ПК-1, ПК-2, ПК-3	Отчёты по практическим занятиям № 1-2
2.	Модуль 2. Биохимические методы анализа.	ОПК-3, ПК-1, ПК-2, ПК-3	Отчёты по практическим занятиям № 3-4

7.2. Типовые задания или иные материалы, необходимые для текущего контроля

7.2.1 Отчет по практическому занятию

(наименование оценочного средства)

Практическое занятие № 1. Свойства простых углеводов

Задание: 1. Изучить свойства простых углеводов, доказать их строение.

Алгоритм выполнения:

1. Изучить теоретические положения по теме занятия.
2. Составить схему по классификации углеводов с описанием их свойств
3. Письменно ответить на вопросы

Пример задания:

Вопрос: На какие группы делят углеводы

Ответ: Углеводы по их способности гидролизоваться делят на 3 группы:

1. моносахариды – не разлагаются водой;
2. дисахариды – углеводы, которые гидролизуются с образованием двух молекул моносахаридов;
3. полисахариды – углеводы, которые гидролизуются с образованием множества моносахаридов;

Контрольные вопросы:

1. Общая формула углеводов
2. Почему сахарозу относят к дисахаридам?
3. Нахождение в природе крахмала. Физические свойства крахмала
4. Почему из крахмала не прядут нити, а из целлюлозы можно?
5. Почему раствор сахара не является электролитом?
6. В организме животных и человека накапливается животный крахмал. Его название...

Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если отчет по практическим занятиям включает более 50% от требуемого объема и выполнен в соответствии с требованиями указанными в учебно-методическом пособии.
- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если отчет по практическим занятиям включает менее 50% от требуемого объема.

Темы письменных работ

№	темы
1.	Основные принципы и тактика исследований в биохимии.
2.	Современные биохимические анализаторы, возможности применения..
3.	Основные принципы и методы разделения белков.
4.	Метод ионно-обменной хроматографии, его практическое применение в биохимических исследованиях.
5.	Применение метода ВЖХ (высоко жидкостная хроматография) в биохимическом анализе.
6.	Метод аффинной хроматографии, его практическое применение в биохимических исследованиях..
7.	Принцип метода гель-фильтрации, его практическое применение в биохимических исследованиях.
8.	Коллоидные системы и их использование в химическом анализе.
9.	Хелатные комплексы в химическом анализе

10.	Модифицированные и иммобилизованные аналитические реагенты.
11.	Химические методы в анализе лекарственных препаратов.
12.	Методы экстрагирования и фракционирования белка из биологического материала
13.	Химические методы в анализе объектов окружающей среды.
14.	Методы очистки белковых растворов от низкомолекулярных примесей
15.	Методы определения гомогенности и молекулярной массы белка
16.	Хроматографические методы, применяемые в биологических исследованиях
17.	Электрофоретические методы, применяемые в биологических исследованиях.
18.	Основные параметры биологического разнообразия природных сообществ
19.	Методы выделения и разделение нуклеиновых кислот из гомогенатов биологического материала
20.	Методы определения нуклеотидной последовательности ДНК (секвенирование).
21.	Возможности применения рентгеновской и электронной микроскопии в биохимических исследованиях
22.	Метод масс-спектрометрии в биомедицинских исследованиях
23.	Применение метода ядерного магнитного резонанса в биохимических анализах..
24.	Иммунобиохимические методы в биомедицинских исследованиях
25.	Радиоизотопные методы в биохимическом анализе
26.	Биотестирование донных отложений.
27.	Использование явления биоаккумуляции при оценке качества среды: основные подходы, их преимущества и недостатки. Критерии отбора биоиндикаторов-накопителей
28.	Биомаркеры: определение, области применения при оценке качества среды, основные преимущества и недостатки в сравнении с другими методами биоиндикации
29.	Белки системы детоксикации и белки, участвующие в процессах конъюгации ксенобиотиков (связующие белки), как биомаркеры.
30.	Повреждения генетического аппарата клетки как биомаркера.
31.	Иммунные реакции, гистопатологии и патологии органов как биомаркеры.
32.	Физико-химические свойства белков. Основные принципы выделения и очистки белков.
33.	Физико-химические свойства нуклеиновых кислот. Основные принципы выделения и очистки нуклеиновых кислот

7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Курс 2

№ п/п	Вопросы
1.	Определение и роль биохимии микроорганизмов.
2.	Химический состав микроорганизма.
3.	Общая характеристика и классификация углеводов.
4.	Строение и химические свойства моносахаридов.
5.	Строение и химические свойства олигосахаридов.

6.	Строение и химические свойства полисахаридов.
7.	Общая характеристика и классификация липидов.
8.	Биологическое значение липидов.
9.	Характеристика жирных кислот.
10.	Строение и физико–химические свойства глицеридов.
11.	Фосфолипиды и их роль в животном организме.
12.	Характеристика стероидов.
13.	Определение и функции белков.
14.	Химический состав белка.
15.	Строение и свойства аминокислот.
16.	Строение белков.
17.	Классификация белков. Характеристика простых белков.
18.	Химические свойства белков.
19.	Характеристика сложных белков.
20.	Структурные элементы нуклеиновых кислот.
21.	Строение ДНК.
22.	Строение РНК.
23.	Биологическая роль ДНК и РНК.
24.	Строение нуклеотидов и их роль в обмене веществ.
25.	Характеристика ферментов. Кинетика ферментативных реакций.
26.	Структура фермента.
27.	Классификация ферментов.
28.	Общая характеристика витаминов.
29.	Классификация витаминов.
30.	Характеристика основных витаминов и их роль в обмене веществ.
31.	Методики отбора проб воздуха для проведения бактериологического исследования.
32.	Причины возникновения дефицита витаминов в организме.
33.	Основные источники витаминов в питании.
34.	Общая характеристика гормонов.
35.	Характеристика гормонов производных аминокислот.
36.	Характеристика стероидных гормонов.
37.	Понятие об обмене веществ. Возрастные изменения обмена веществ.
38.	Адаптационные изменения обмена веществ.
39.	Основные разновидности обмена веществ.
40.	Методы изучения обмена веществ.
41.	Основные положения регуляции обмена веществ.
42.	Биологическое окисление и процессы энергетического сопряжения.
43.	Порядок проведения кислотного гидролиза нуклеотидов
44.	На чём основана серебряная проба?
45.	Что такое нуклеиновая кислота и каково ее строение?
46.	Что такое ДНК и РНК? Виды РНК.
47.	Каков принцип выделения из ткани ДНК и ее обнаружения?
48.	Качественные реакции на составные части нуклеиновых кислот.
49.	Что представляют собой мононуклеотиды? Каковы продукты их гидролиза? Написать реакцию гидролиза мононуклеотида.
50.	Общая характеристика фотосинтеза.
51.	Общая характеристика хемосинтеза.
52.	Роль АТФ в процессе накопления и переноса энергии.
53.	Глюконеогенез.
54.	Превращение липидов в процессе пищеварения.

55.	Окисление глицерина.
56.	Биосинтез сахарозы.
57.	Ферментативный гидролиз и биосинтез клетчатки.
58.	Биосинтез триглицеридов.
59.	Митохондрии – внутриклеточные биохимические машины.
60.	Процесс анаэробного и аэробного распада глюкозы.
61.	Углеводный обмен.
62.	Методики количественного определения углеводов.
63.	Пентозный цикл окисления углеводов.
64.	Чем отличаются растительные жиры от животных?
65.	К какому классу ферментов относятся липазы?
66.	Какова роль желчных кислот в переваривании липидов?
67.	Какие соединения образуются при окислении стеридов?
68.	Что такое число омыления и как оно определяется?
69.	Что такое кислотное число, как оно определяется и что характеризует?
70.	Принцип метода определения желчных кислот
71.	Гликогенолиз.
72.	Чем отличаются растительные жиры от животных?

7.3.2. Критерии и нормы оценки

Формы текущего контроля	Условия допуска	Критерии и нормы оценки	
Отчет по практическим занятиям.	Представление отчетов по практическим занятиям в письменном виде в соответствии с требованиями, указанными в методических указаниях.	«зачтено»	Отчет по практическим занятиям включает более 50% от требуемого объема и выполнен в соответствие с требованиями указанными в учебно-методическом пособии.
		«не зачтено»	Отчет по практическим занятиям включает менее 50% от требуемого объема.
Отчет по самостоятельной работе.	Представление отчета по самостоятельной работе в письменном виде.	«зачтено»	Отчет включает более 50% правильных ответов на вопросы самостоятельной работы.
		«не зачтено»	Отчет включает менее 50% правильных ответов на вопросы самостоятельной работы.

Форма проведения промежуточной аттестации	Условия допуска	Критерии и нормы оценки	
Зачёт (устно)	Получение «зачтено» по 8 практическим занятиям и самостоятельной работе.	«зачтено»	Студент ответил на один теоретический вопрос из двух.
		«не зачтено»	Студент не ответил ни на один теоретический вопрос из двух.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Обязательная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Андрусенко С. Ф., Денисова Е. В.	Биохимия и молекулярная биология	Учебно-методическое пособие	2015	ЭБС "IPRbooks"
2	Митякина Ю. А.	Биохимия	Учебное пособие	2017	ЭБС "ZNANIUM.COM"
3	Жайлибаева Г.К	Основы биотехнологии	Учебно-практическое пособие	2016	ЭБС "IPRbooks»
4	Луканин А. В.	Инженерная биотехнология : основы технологии микробиологических производств	Учебное пособие	2017	ЭБС "ZNANIUM.COM"

8.2. Дополнительная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Михайлов С. С. [.	Биохимия двигательной деятельности	Учебник	2016	ЭБС "IPRbooks
2	Барковский Е. В	Современные проблемы биохимии	Учебное пособие	2013	ЭБС "IPRbooks
3	Нетрусов А. И	Введение в биотехнологию	Учебник	2015	ЭБС "IPRbooks

8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

1. – American Chemical Science Journal [Электронный ресурс] : многопредмет. науч. журн. / Электрон. журн. — Режим доступа к журн.: <http://www.sciencedomain.org/archives.php?id=1160&id=16>

2. Beilstein Journal of Organic Chemistry [Электронный ресурс] : многопредмет. науч. журн. / Электрон. журн. — Режим доступа к журн.: <http://www.beilstein-journals.org/bjoc/home/home.htm>

3. International Journal of Industrial Chemistry [Электронный ресурс] : многопредмет. науч. журн. / Электрон. журн. — Режим доступа к журн.: <http://www.industchem.com>

4. Journal of Nanostructure in Chemistry [Электронный ресурс] : многопредмет. науч. журн. / Электрон. журн. — Режим доступа к журн.: <http://www.jnanochem.com>

5. Известия вузов. Прикладная химия и биотехнология

Журнал «Известия вузов. Прикладная химия и биотехнология» – научное периодическое издание Иркутского национального исследовательского технического университета (выходит 4 раза в год), на страницах которого публикуются научные обзоры и статьи научно-практического характера сотрудников высших учебных заведений, научно-исследовательских и академических институтов, крупных промышленных предприятий, научно-производственных объединений, зарубежных авторов. Доступен полнотекстовый архив с 2011 по 2015 год.

:http://journals.istu.edu/izvestia_biochemi/?ru/archive

8.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Windows	Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно
2	Office Standart	Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно; Договор № 727 от 20.07.2016г., срок действия - бессрочно

8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
1	Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для проведения лабораторных работ. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных	Столы ученические стулья ученические, доска аудиторная (меловая), ПК, проектор, экран переносной, рабочий стол. письменный угловой стол, преподавательский стол.

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
	консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. А-415	
2	Лаборатория "Утилизация и рециклинг отходов" А- 423	Рабочие столы лабораторные, стулья ученические , доска аудиторная (меловая) , стол преподавательский, стулья преподавательские , сейф для реактивов, шкаф лабораторный магнитная мешалка, технические весы , центрифуга лабораторная с пробирками , мойка., стол для титрования , шкаф для посуды, шкаф вытяжной, стол для весов , термостат , муфельная шкаф ПЭМ , спектрофотометр Unico , весы технические , химическая стеклянная посуда, химическая фарфоровая посуда, воронки, бюретки, пипетки, шприцы, реактивы
3	Лаборатория "Высокомолекулярные соединения". Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. А-220	Столбы лабораторные островные; Столы лабораторные пристенные; столы лабораторные; шкаф вытяжной; шкаф вытяжной 1500ШВ ; весы аналитические ВЛР200 ; сушильный шкаф Snol 58/350; стол виброустойчивый ; стол письменный; шкафы для хим.реативов ; тумба для посуды и хим.реактивов ; холодильник «Орск»; регулятор напряжения БП2100; магнитная мешалка ММ02; термостат UTU4; автоклав; полимеризатор ; штатив лабораторный; доска аудиторная трехсекционная; табуреты лабораторные ; химическая посуда.
4	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. А- 419	Столбы ученические трехместные (моноблок)., моноблоки двухместные, стол преподавательский, стул преподавательский, доска аудиторная (меловая), кафедра

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
5	Лаборатория "Биология и биоремедиация" А- 224	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для проведения лабораторных работ. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации.
6	Лаборатория "Процессы и аппараты защиты окружающей среды". Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. А-409	Столы ученические моноблоки, Столы, стулья, доска аудиторная (меловая), проектор, ноутбук, экран переносной, установка технологического комплекса, позволяющая снизить распространение аэродисперсной системы в пространстве., установка, позволяющая создать аэродинамическую тягу
7	Компьютерный класс. Помещение для самостоятельной работы. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. Г-415	Столы ученические, стулья ученические, ПК с выходом в сеть Интернет