

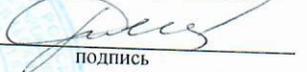
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Директор Естественно-
технологического института

Петрова Л. А.

фамилия, имя, отчество



подпись

" 23 " июня 2021 год



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине: Б1.Б.22 Тепло- и массообмен
код и наименование дисциплины

Направление подготовки/специальность 15.03.02 Технологические машины и оборудование
код направления/специальности

Направленность/специализация Инжиниринг технологического оборудования
наименование направленности (профиля) /специализации образовательной программы

Квалификация выпускника академический бакалавр
указывается квалификация (степень) выпускника в соответствии с ФГОС ВО

Кафедра-разработчик: кафедра технологического и холодильного оборудования
название кафедры-разработчика рабочей программы

Мурманск

2021

Лист согласования

1 Разработчик(и)

доцент

ТХО



Голубева О.А.

Часть 1

должность

кафедра

подпись

Ф.И.О.

Часть 2

должность

кафедра

подпись

Ф.И.О.

Часть 3

должность

кафедра

подпись

Ф.И.О.

2. Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры-разработчика рабочей программы

кафедры технологического и холодильного оборудования «22» июня 2021 г.

наименование кафедры

дата

протокол № 10



подпись

Похольченко В.А.

Ф.И.О. заведующего кафедры – разработчика

Лист актуализации и изменений, вносимых в РП

к рабочей программе по дисциплине (модулю) Б1.Б.22 Тепло- и массообмен, входящей в состав ОПОП по направлению подготовки/специальности 15.03.02 Технологические машины и оборудование, направленности (профилю)/специализации Инжиниринг технологического оборудования, 2021 года начала подготовки.

Таблица 1 - Изменения и дополнения

№ п/п	Дополнение или изменение, вносимое в рабочую программу в части	Содержание дополнения или изменения	Основание для внесения дополнения или изменения	Дата внесения дополнения или изменения
1	Титульного листа, по тексту документа			
2	Методического обеспечения дисциплины			
3	Структуры и содержания ФОС			
4	Перечня лицензионного программного обеспечения, профессиональных баз данных и информационных справочных систем	Обновление перечня ИСС	Обновление перечня баз данных и ИСС на сайте МГТУ	29.10.2021
5	Рекомендуемой литературы	Обновление списка	Обновление библиографического каталога Университета	29.10.2021

Дополнения и изменения внесены « 29 » октября 2021 г

Аннотация рабочей программы дисциплины

Коды циклов дисциплин, модулей, практик	Название циклов, разделов, дисциплин, модулей, практик	Краткое содержание (Цель, задачи, содержание разделов дисциплины, реализуемые компетенции, формы промежуточного контроля, формы отчетности)
1	2	3
Б1.Б.22	Тепло- и массообмен	<p>Цель дисциплины: «Тепло- и массообмен» - формирование компетенций в соответствии с ФГОС по направлению подготовки бакалавра и учебным планом для направления подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» направленности «Инжиниринг технологического оборудования»</p> <p>Задачи дисциплины: - формирование у студентов методологического подхода к оценке термодинамических тепло- и массообменных процессов; - выработка навыков решения инженерных задач, в том числе в рамках самостоятельной работы.</p> <p>В результате изучения дисциплины студент должен:</p> <p>Знать: - основные законы тепло- и массообмена; - основные способы энергосбережения; - методы и средства измерения физических величин; - основные законы теплопереноса; - термодинамические процессы; - принципы действия тепловых и холодильных установок; - тепловые диаграммы.</p> <p>Уметь: - разработать технологические процессы с обеспечением высокого уровня энергосбережения; - выполнить инженерные расчёты теплоэнергетического оборудования; - анализировать, обобщать и делать выводы по результатам исследований; - проводить измерения и наблюдения, составлять описания проводимых исследований, готовить данные для составления отчётов и научных публикаций; - внедрять результаты исследований в практику производственного процесса; - применять достижения новых технологий</p> <p>Владеть: - терминологией, определениями и положениями тепло- и массообмена.</p> <p>Содержание разделов дисциплины: Предмет, задачи и значение тепло- массообмена. Основные понятия и определения теории тепломассообмена. Основные понятия и определения. Виды переноса теплоты: теплопроводность, конвекция, излучение. Сложный теплообмен. Температурное поле. Градиент температур. Основной закон теплопроводности. Коэффициент теплопроводности. Дифференциальное уравнение теплопроводности. Начальные и граничные условия. Законы теплопроводности. Теплопроводность и теплопередача однослойной и многослойной плоской, цилиндрической и шаровой стенок. Тепловая изоляция. Выбор теплоизоляционного материала. Теплопередача через ребренную стенку. Теплопроводность при нестационарном тепловом режиме. Законы</p>

		<p>конвективного теплообмена. Виды движения теплоносителя. Тепловой и динамический пограничный слой. Подобие физических процессов. Числа подобия. Критериальные уравнения. Частные случаи теплообмена при движении теплоносителя. Тепловое излучение. Основные понятия и определения. Законы теплового излучения. Теплообмен излучением между твердыми телами. Тепловые экраны. Особенности излучения газообразных тел. Законы Фика. Понятие массообмена. Коэффициент диффузии. Градиент концентраций. Плотность потока массы. Аналогия тепло и массообмена. Законы массообмена. Теплообмен при сгорании топлива. Классификация вторичных энергоресурсов. Топливо. Виды и назначение топлива. Элементарный состав топлива. Теплотехнические характеристики топлива. Определение количества тепловой энергии, выделяющейся при сгорании топлива. Мероприятия по экономии топлива и тепловой энергии на предприятиях пищевой промышленности. Защита атмосферы от вредных выбросов энергетических установок. Применение законов тепло- и массообмена при проектировании теплового технологического оборудования.</p> <p>Реализуемые компетенции ОК-7, ПК-2; ПК-3</p> <p>Формы промежуточной аттестации Семестр 4 - экзамен</p>
--	--	--

Пояснительная записка

1. Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 15.03.02 Технологические машины и оборудование,
(код и наименование направления подготовки (специальности))

утвержденного приказом Минобрнауки РФ 20 октября 2015 № 1170 ,
дата, номер приказа Минобрнауки РФ

учебного плана в составе ОПОП по направлению подготовки/специализации 15.03.02 Технологические машины и оборудование, направленности (профилю)/специализации Инжиниринг технологического оборудования, 2021 года начала подготовки.

2. Цели и задачи учебной дисциплины.

Целью дисциплины «Тепло- и массообмен» является формирование компетенций в соответствии с ФГОС по направлению подготовки бакалавра и учебным планом для направления подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» направленности «Инжиниринг технологического оборудования»

Задачи:

- формирование у студентов методологического подхода к оценке термодинамических и теплообменных процессов;
- выработка навыков решения инженерных задач, в том числе в рамках самостоятельной работы.

3. Планируемые результаты обучения в рамках данной дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические

машины и оборудование» направленности «Инжиниринг технологического оборудования», представленных в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты обучения

№ п/п	Код и содержание компетенции	Степень реализации компетенции	Этапы формирования компетенции
1	2	3	4
1	ОК-7 Способностью к самоорганизации и самообразованию	Компетенция реализуется полностью	<p>знать: основные понятия и определения, методы проведения расчётов и анализа полученных результатов тепло- и массообменных процессов и оборудования;</p> <p>уметь: производить патентный поиск и анализ литературных источников в рамках проектирования тепло- и массообменного оборудования; подбирать методику расчёта тепло-и массообменного процесса и аппарата; производить анализ полученных результатов и делать выводы по эффективности работы оборудования</p> <p>владеть навыками расчёта процессов и техники, преобразующей и передающей теплоту</p>
1	ПК-2 Умением моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, готовностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов	Компетенция реализуется в части «готовностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов»	<p>знать: основные понятия и определения по передаче и использованию теплоты; особенности протекания тепло- и массообменных процессов;</p> <p>уметь проводить расчеты тепло- и массообменных процессов;</p> <p>владеть навыками расчета тепло- и массообменных процессов и применения их для проектных расчётов</p>
2	ПК-3 Способностью принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и внедрять результаты исследований и разработок в области технологических машин и оборудования	Компетенция реализуется в части «способностью принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию»	<p>знать: особенности протекания тепло- и массообменных процессов;</p> <p>уметь проводить расчеты тепло- и массообменных процессов для решения инженерных задач;</p> <p>владеть навыками расчета тепло- и массообменных процессов и применения их для проектных расчётов</p>

4. Структура и содержание учебной дисциплины

Таблица 3 - Распределение учебного времени дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа

Вид учебной нагрузки	Распределение трудоемкости дисциплины по формам обучения			
	Очная		Заочная	
	4 семестр	Всего часов	4 семестр	Всего часов
Аудиторные часы				
Лекции	17	17	2	2
Практические занятия	17	17	2	2
Лабораторные работы	17	17	2	2
Часы на самостоятельную и контактную работу				
Прочая самостоятельная и контактная работа	57	57	129	129
Подготовка к промежуточной аттестации	36	36	9	9
Всего часов по дисциплине	144	144	144	144
Формы промежуточного и текущего контроля				
Экзамен	есть	есть	есть	есть
Зачет/зачет с оценкой	-	-	-	-
Курсовая работа (проект)	-	-	-	-
Количество расчетно-графических работ	1	1	-	-
Количество контрольных работ	-	-	-	-
Количество рефератов	-	-	-	-
Количество эссе	-	-	-	-

Таблица 4 - Содержание разделов дисциплины (модуля), виды работы

Содержание разделов (модулей), тем дисциплины		Количество часов, выделяемых на виды учебной подготовки по формам обучения							
		Очная				Заочная			
		Л	ЛР	ПЗ	СРС	Л	ЛР	ПЗ	СРС
1	2	3				4			
1	Предмет, задачи и значение тепло- массо-обмена.	0,5	-	-	2	-	-	-	5

2	Основные понятия и определения теории теплообмена Основные понятия и определения. Виды переноса теплоты: теплопроводность, конвекция, излучение. Сложный теплообмен. Температурное поле. Градиент температур. Основной закон теплопроводности. Коэффициент теплопроводности. Дифференциальное уравнение теплопроводности. Начальные и граничные условия	2	3	-	7	0,2	-	-	18
---	---	---	---	---	---	-----	---	---	----

Продолжение таблицы 4 - Содержание разделов дисциплины (модуля), виды работы

3	Законы теплопроводности Теплопроводность и теплопередача однослойной и многослойной плоской, цилиндрической и шаровой стенок. Тепловая изоляция. Выбор теплоизоляционного материала. Теплопередача через ребренную стенку. Теплопроводность при нестационарном тепловом режиме	3	4	6	7	0,3	-	-	18
4	Законы конвективного теплообмена Виды движения теплоносителя. Тепловой и динамический пограничный слой. Подобие физических процессов. Числа подобия. Критериальные уравнения. Частные случаи теплообмена при движении теплоносителя	3	6	8	7	0,3	-	2	18
5	Тепловое излучение Основные понятия и определения. Законы теплового излучения. Теплообмен излучением между твердыми телами. Тепловые экраны. Особенности излучения газообразных тел	2,5	2	2	9	0,3	-	-	18
6	Законы Фика Понятие массообмена. Коэффициент диффузии. Градиент концентраций. Плотность потока массы. Аналогия тепло и массообмена. Законы массообмена	2	-	-	9	0,3	-	-	18
7	Теплообмен при сгорании топлива Классификация вторичных энергоресурсов. Топливо. Виды и назначение топлива. Элементарный состав топлива. Теплотехнические характеристики топлива. Определение количества тепловой энергии, выделяющейся при сгорании топлива. Мероприятия по экономии топлива и тепловой энергии на предприятиях пищевой промышленности. Защита атмосферы от вредных выбросов энергетических установок.	3	-	1	9	0,3	-	-	16
8	Применение законов тепло- и массообмена при проектировании теплового технологического оборудования	1	2	-	7	0,3	2	-	18
Итого		17	17	17	57	2	2	2	129

Таблица 5 - Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий с учетом форм контроля

Перечень компетенций	Виды занятий и оценочные средства								Формы контроля
	Л	ЛР	ПЗ	КР/КП	р	РГР	э	СРС	
ОК-7	+	+	-	-	-	+	-	+	Защита лабораторной работы, выполнение РГР
ПК-2	+	+	-	-	-	-	-	+	Защита лабораторной работы, устный ответ на практическом занятии
ПК-3	+	+	-	-	-	+	-	+	Защита лабораторной работы, устный ответ на практическом занятии, выполнение РГР

Таблица 6 - Перечень лабораторных работ

№ п\п	Темы лабораторных работ	Количество часов	
		очная	заочная
1	Исследование нестационарного теплопотока (тепловые волны)	3	-
2	Определение теплопроводности газов методом нагретой нити	2	-
3	Определение теплопроводности твёрдого тела	2	-
4	Исследование конвекционной теплоотдачи при естественной конвекции вдоль горизонтального цилиндра	3	-
5	Исследование конвекционной теплоотдачи при принудительном движении газа внутри нагретой трубы	3	-
6	Определение излучательной способности твёрдого тела	2	-
7	Исследование работы трубчатого теплообменника	2	2
Итого		17	2

Таблица 7- Перечень практических работ

№ п\п	Темы практических работ	Количество часов	
		очная	заочная
1	Теплопередача через плоские стенки	2	-
2	Теплопередача через цилиндрические стенки	2	-
3	Теплопередача через оребренную стенку	2	-
4	Теплообмен при вынужденном движении теплоносителя внутри труб	2	2
5	Теплообмен при свободном движении теплоносителя в большом объёме	2	-
6	Теплообмен при поперечном обтекании труб	2	-
7	Теплообмен при кипении и конденсации теплоносителя	2	-
8	Теплообмен излучением между твёрдыми телами и использовании тепловых экранов	2	-
9	Теплообмен при горении топлива	1	-
Итого		17	2

5. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины:

1. Презентационные материалы.
2. Методические указания к выполнению лабораторных работ
3. Методические указания к выполнению РГР
4. Методические указания для практических занятий
5. Методические указания для самостоятельной работы.

6. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств является компонентом ОП, разрабатывается в форме отдельного документа и включает в себя критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования и процедуры оценивания

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Ветошкин А.Г. Основы процессов инженерной экологии. Теория, примеры, задачи: Учебное пособие. – СПб.: Издательство «Лань», 2014. – 512 с <https://e.lanbook.com/reader/book/45924/#1>
2. Круглов Г.А. Теплотехника: учеб. пособие для вузов / Г.А. Круглов, Р.И. Булгакова, Е. С. Круглова. - Изд. 2-е, стер. - Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2012. - 208 с. (5 экз.) <https://e.lanbook.com/reader/book/3900/#4>
3. Нащокин, В. В. Техническая термодинамика и теплопередача : учеб. пособие для вузов / В. В. Нащокин. - Изд. 4-е, стер. - [Москва] : Аз-book, 2008. – 468 с. (93 экз.)
4. Теплотехника [Электронный ресурс] : метод. указания к выполнению расчет.-граф. заданий всех форм обучения / Федер. агентство по рыболовству, Мурман. гос. техн. ун-т, Каф. технол. и холодиль. оборудования ; сост. О. А Голубева, А. С. Никонова. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 1.8 Мб). - Мурманск : Изд-во МГТУ, 2012
5. Теплотехника [Электронный ресурс] : метод. указания к решению задач для всех форм обучения / Федер. агентство по рыболовству, Мурман. гос. техн. ун-т, Каф. технол. и холодиль. оборудования ; сост. О. А Голубева, А. С. Никонова. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 1.2 Мб). - Мурманск : Изд-во МГТУ, 2012

Дополнительная литература

1. Комаров, Г. А. Лабораторный практикум по тепло- и хладотехнике : учеб. пособие для студентов, обучающихся по направлению 552400 "Технология продуктов общественного питания" и специальностям 271000" Технология рыбы и рыбных продуктов", 170600 "Машины и аппараты пищевых производств", 271300 "Пищевая инженерия малых предприятий", 070200 "Техника и физика низких температур" / Г. А. Комаров, О. А. Голубев; М-во образования и науки Рос. Федерации, ФГБОУ ВО "Мурман. гос. техн. ун-т". - Мурманск : МГТУ, 2001, 2018. - 139 с. (184 экз.)
2. Логинов В.С., Юхнов В.Е. Практикум по основам теплотехники. Учебное пособие. - СПб.: Издательство «Лань», 2019. – 128 с <https://e.lanbook.com/reader/book/112679/#1>
3. Синявский Ю.В. Сборник задач по курсу Теплотехника : учебное пособие / Синявский Ю.В. – СПб, ГИОРД, 2010. – 128 с <https://e.lanbook.com/reader/book/4907/#1>
4. Теплоэнергетические расчеты [Электронный ресурс] : метод. указания для диплом. проектирования студентов специальности 260602.65 "Пищевая инженерия малых предприятий" / Федер. агентство по рыболовству, Мурман. гос. техн. ун-т, Каф. технол. и холодиль. оборудования ; сост. О. А. Голубева. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 780 Кб). - Мурманск : Изд-во МГТУ, 2012
5. Толтов, В. М. Теплотехника : метод. указания к лаб. работам студентов для техн. направлений и специальностей / В. М. Толтов; Федер. агентство по рыболовству, ФГБОУ ВПО "Мурман. гос. техн. ун-т", Каф. энергетики и трансп. - Мурманск : Изд-во МГТУ, 2013. - 107 с. (99 экз.)

8. Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Электронная библиотека МГТУ <http://lib.mstu.edu.ru>

9. Перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных и информацион-

ных справочных систем, реквизиты подтверждающего документа

Программное обеспечение

1. Операционная система Microsoft Windows Vista Business Russian Academic OPEN, лицензия № 44335756 от 29.07.2008 (договор №32/379 от 14.07.08г.)
2. Офисный пакет Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN, лицензия № 45676388 от 08.07.2009 (договор 32/224 от 14.0.2009г.)
3. Офисный пакет Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN, лицензия № 47233444 от 30.07.2010 (договор 32/285 от 27 июля 2010г.)
4. Антивирусная программа (договор №7689 от 23.07.2018 на программу Антивирус Dr.Web Desktop Security Suite)

Информационные справочные системы

1. «СЛОВАРИ И ЭНЦИКЛОПЕДИИ НА АКАДЕМИКЕ» <https://dic.academic.ru>

Таблица 8 - Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п./п.	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	4П Лаборатория управления технологическими процессами. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов(семинаров, лабораторных и практических занятий, коллоквиумов, практикумов), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации Мурманск, ул. Советская, д. 10 (Корпус «П»)	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации аудитории: - учебные столы – 10 шт.; - доска аудиторная – 1 шт.; - мультимедиа-проектором Toshiba TLP-XC2000 с документ-камерой, ноутбуком MSI CX623-283RU , проекционным экраном – 1шт. Посадочных мест – 20
2.	6П Лаборатория теплотехники. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов(семинаров, лабораторных и практических занятий, коллоквиумов, практикумов), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации Мурманск, ул. Советская, д. 10 (Корпус «П»)	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации аудитории: - учебные столы – 10 шт.; - доска аудиторная – 1 шт. Посадочных мест – 20
3.	7 П Лаборатория малых холодильных машин и установок. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов(семинаров, лабораторных и практических занятий, коллоквиумов, практикумов), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации Мурманск, ул. Советская, д. 10 (Корпус «П»)	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации аудитории: - учебные столы – 9 шт.; - доска аудиторная – 1шт. - холодильная машина на базе ХИХ «Indesit 236G» – 1 шт. Макеты холодильных компрессоров - 8 шт. Посадочных мест – 18
4.	27П Учебная аудитория. Тренажер холодильных установок и систем кондиционирования воздуха для проведения лабораторных и практи-	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации аудитории:

чeskих занятий Мурманск, ул. Советская, д. 10 (Корпус «П»)	- учебные столы – 6 шт.; - доска аудиторная – 1 шт.; - компьютер (с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду университета) – 8 шт.; -прикладное ПО (виртуальные лабораторные практикумы: 1. по курс «Механика жидкости и газа», моделирование ПАПП) – 1 шт.; 2. тренажер LABWORKS 1.2 «Термодинамика, теплопередача, тепло- и массообмен» - на 6 посадочных мест; 3. тренажер RPS 4000 «ПРОВИЗИОННЫЕ КЛАДОВЫЕ», «КОНДИЦИОНЕР», «МОРОЗИЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС») Посадочных мест – 18
--	---

Продолжение таблицы 8 - Материально-техническое обеспечение дисциплины

5.	205С Специальное помещение для самостоятельной работы г. Мурманск, ул. Советская, д. 14 (корпус «С»)	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения: – доска аудиторная – 1 шт. – персональные компьютеры (Intel(R) Pentium(R) 4CPU 3,01 ГГц, 1,5 Гб ОЗУ) – 7 шт. с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета. Посадочных мест – 15
6.	12Па Помещение для хранения и профилактического обслуживания оборудования Мурманск, ул. Советская, д. 10 (Корпус «П»)	Помещение оснащено специализированной мебелью

Таблица 9 - Технологическая карта текущего контроля и промежуточной аттестации очная форма обучения (промежуточная аттестация - экзамен)

№	Контрольные точки	Зачетное количество баллов		График прохождения (неделя сдачи)
		min	max	
1	2	3	4	5
Текущий контроль				
1	Посещение лекций (8,5 лекций)	9	17	По расписанию
	Нет посещений – 0 баллов, 0,5 лекции (6 %) - 1 балл; 4,5 лекции (53 %) – 9 баллов, 8,5 лекций (100 %)- 17 баллов			
2	Выполнение практических работ (9 ПР)	13,5	18	По расписанию
	Выполнение одной пр/р в срок – 2, не в срок – 1,5 балла.			
3	Выполнение и защита лабораторных работ (7 ЛР)	31,5	35	По расписанию
	Выполнение и защита одной лабораторной работы в срок – 5, не в срок – 4,5 балла.			
4	Выполнение РГР	6	10	По графику
	Выполнение одного РГР в срок - 10 , не в срок – 6 баллов			
5	ИТОГО за работу в семестре	60	80	17-ая неделя
Промежуточная аттестация				
6	Экзамен	10	20	Сессия
	Оценка «5» - 20 баллов, оценка «4» - 15 баллов, оценка «3» - 10 баллов			
7	ИТОГОВЫЕ БАЛЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	70	100	
	Итоговая оценка определяется по итоговым баллам за дисциплину и складывается из баллов, набранных в ходе текущего контроля (итога за работу в семестре) и промежуточной аттестации (экзамен) Шкала баллов для определения итоговой оценки: 91 - 100 баллов - оценка «5», 81-90 баллов - оценка «4», 70 - 80 баллов - оценка «3», 69 и менее баллов - оценка «2» Итоговая оценка проставляется в экзаменационную ведомость и зачетку обучающегося			

Таблица 10 - Ведомость для фиксирования результатов текущего контроля очная форма обучения (промежуточная аттестация – экзамен)

ФИО	Количество баллов				Итого (60-80 баллов)
	Посещение лекций – 8,5 (9 -17 баллов)	Выполнение практических работ -9 (13,5- 18 баллов)	Выполнение и защита лабораторных работ- 7 (31,5-35 баллов)	Выполнение РГР (6 - 10 баллов)	

Таблица 11 - Технологическая карта текущего контроля и промежуточной аттестации заочная форма обучения (промежуточная аттестация - экзамен)

№	Контрольные точки	Зачетное количество баллов		График прохождения (неделя сдачи)
		min	max	
1	2	3	4	5
Текущий контроль				
1	Посещение лекций (1 лекция) Нет посещений – 0 баллов, 1 лекция (100 %) - 17 баллов	0	17	По расписанию
2	Выполнение практических работ (1ПР) Выполнение пр/р в срок – 31, не в срок – 30 баллов.	30	31	По расписанию
3	Выполнение и защита лабораторных работ (1 ЛР) Выполнение и защита лабораторной работы в срок – 32, не в срок – 30 баллов	30	32	По расписанию
4	ИТОГО за работу в семестре	60	80	По графику
Промежуточная аттестация				
5	Экзамен Оценка «5» - 20 баллов, оценка «4» - 15 баллов, оценка «3» - 10 баллов	10	20	Сессия
6	ИТОГОВЫЕ БАЛЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	70	100	
<p>Итоговая оценка определяется по итоговым баллам за дисциплину и складывается из баллов, набранных в ходе текущего контроля (итога за работу в семестре) и промежуточной аттестации (экзамен)</p> <p>Шкала баллов для определения итоговой оценки: 91 - 100 баллов - оценка «5», 81-90 баллов - оценка «4», 70-80 баллов - оценка «3», 69 и менее баллов - оценка «2»</p> <p>Итоговая оценка проставляется в экзаменационную ведомость и зачетку обучающегося</p>				

Таблица 12 - Ведомость для фиксирования результатов текущего контроля заочная форма (промежуточная аттестация – экзамен)

ФИО	Количество баллов			Итого (60-80 балл)
	Посещение лекций - 1 (1 -17 баллов)	Выполнение практических работ -1 (30- 31 балл)	Выполнение и защита лабораторных работ- 1 (30-32 балла)	