

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.25 Технологические процессы и аппараты
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		Саенкова И.В.
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.25 «Технологические процессы и аппараты», 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	Наименование циклов, разделов, дисциплин, модулей, практик	Краткое содержание (Цель, задачи, содержание разделов дисциплины, реализуемые компетенции, формы промежуточной аттестации)
1	2	3
Б1.Б.25	Процессы и аппараты пищевых производств	<p>Цель дисциплины: подготовка обучающегося в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра и рабочим учебным планом направления 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», что предполагает освоение обучаемыми теоретических знаний в области процессов и аппаратов пищевых производств.</p> <p>Задачи дисциплины: дать необходимые знания по основным процессам и аппаратам пищевых производств.</p> <p>В результате изучения дисциплины обучающийся должен:</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - технологические процессы пищевых производств; - основное оборудование и аппараты для проведения процессов; - физическую сущность явлений, происходящих в материалах в условиях производства и эксплуатации изделий из них под воздействием внешних факторов (нагрева, охлаждения, давления и т.д.). <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить расчеты процессов и аппаратов пищевых производств, выбирать наиболее рациональные режимы работы оборудования и прогрессивные способы осуществления процесса; - выбирать рациональные технологические процессы изготовления продукции, эффективное оборудование. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками выбора или конструирования наиболее совершенных пищевых аппаратов, методами математического и физического моделирования процессов и аппаратов, экспериментального исследования процессов в пищевой промышленности. <p>Содержание разделов дисциплины: Общие понятия и определения. Механические процессы. Гидромеханические процессы. Тепловые процессы. Массообменные процессы.</p> <p>Реализуемые компетенции: ОК-7, ПК-2</p> <p>Формы промежуточной аттестации: Очная форма: семестр 5 – зачет, семестр 6 – экзамен, курсовой проект Заочная форма: курс 3, сессия 1 – зачет, сессия 2 – экзамен, курсовой проект</p>

Пояснительная записка

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

утвержденного 20.10.2015 г. , приказ Минобрнауки РФ № 1170, учебного плана
дата, номер приказа Минобрнауки РФ

в составе ОПОП по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», направленности (профилю) «Инжиниринг технологического оборудования» 2021 года начала подготовки.

2. Цели и задачи учебной дисциплины (модуля)

Целью дисциплины (модуля) «Процессы и аппараты пищевых производств» является формирование компетенций в соответствии с ФГОС по направлению подготовки бакалавра и учебным планом для направления подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», профиля «Инжиниринг технологического оборудования».

Задачи:

Дать обучающимся необходимые знания по основным процессам и аппаратам пищевых производств.

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», профилю «Пищевая инженерия малых предприятий».

Таблица 2 – Результаты обучения

№ п/п	Код и содержание компетенции	Степень реализации компетенции	Этапы формирования компетенции (Индикаторы сформированности компетенций)
1	ОК-7. Способность к самоорганизации и самообразованию	Компоненты компетенции относятся с содержанием дисциплины, и компетенция реализуется полностью	Знать: - способы организации самообразования; Уметь: - организовать процесс самообразования, применяя доступные источники информации ; Владеть: - навыками эффективного распределения времени и ресурсов на процесс самообразования
2	ПК-2. умение моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, готовность проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов	Компоненты компетенции относятся с содержанием дисциплины и реализуются в части «... готовность проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов»	Знать: - механизмы протекания технологических процессов; - способы измерения основных параметров технологического процесса; - методы обработки результатов экспериментов; Уметь: - проводить эксперименты по заданным методикам; - обрабатывать полученные в результате экспериментов данные; Владеть: - методами обработки результатов эксперимента

4. Структура и содержание учебной дисциплины (модуля)¹

определения.								
Тема 1. Введение. История развития учения о процессах и аппаратах. Классификация и характеристика процессов пищевой технологии. Основные законы науки о процессах и аппаратах; методы исследования процессов и аппаратов; основные положения теории подобия.	3			7				12
Модуль 2. Механические процессы.								
Тема 1. Измельчение. Физические основы измельчения. Виды и способы измельчения. Классификация измельчительного оборудования.	3			7	1			12
Тема 2. Сортирование. Разделение по размерам и форме частиц. Основы теории ситового анализа. Методы сортирования. Классификация и принципы действия машин для просеивания, фракционирования, сортирования. Оценка качества сортирования. Магнитное сепарирование.	3	2		7				12
Тема 3. Основы теории обработки пищевых продуктов давлением: прессование и формообразование. Прессование: назначение и сущность процесса. Оборудование для обработки пищевых масс давлением.	3			7				12
Тема 4. Перемешивание. Критерии эффективности процесса перемешивания. Перемешивание жидких сред: способы. Механическое перемешивание. Конструкции мешалок. Перемешивание сыпучих и пластических материалов. Применение перемешивающих устройств в пищевой промышленности. Расход энергии при механическом перемешивании. Расчет перемешивающих устройств.	3	2	2	7	1	1		11
Модуль 3. Гидромеханические процессы.								
Тема 1. Насосы и вентиляторы. Насосы динамического действия. Насосы объемного действия. Выбор насосов и вентиляторов.	3	2	4	7	1		1	13
Тема 2. Классификация неоднородных систем. Методы разделения неоднородных систем. Осаждение в гравитационном	3		2	7			1	11

поле. Кинетика осаждения. Конструкции отстойников периодического и непрерывного действия. Методика расчета отстойников.								
Тема 3. Осаждение в поле центробежных сил. Сущность процесса. Фактор разделения. Циклоны. Расчет циклонов. Центробежное отстаивание. Центрифуги: классификация. Сепараторы. Применение центрифуг, циклонов и сепараторов в пищевой промышленности.	3	4	4	7	1	1		14
Тема 4. Осаждение в поле электрических сил. Физическая сущность и механизм электроосаждения. Работа электрофильтра. Основы расчета электрофильтров. Принципиальные схемы аппаратов.	3			7				12
Тема 5. Взвешенный слой. Условия получения взвешенного слоя. Гидродинамические характеристики взвешенного слоя. Скорость витания частиц. Схемы аппаратов с псевдоожиженным слоем.	3	5	2	7				12
Тема 6. Фильтрация. Теория фильтрации. Фильтрация при постоянном давлении. Фильтрация при постоянной скорости. Центробежное фильтрование. Конструкции фильтров и центрифуг. Мембранные процессы: классификация. Показатели мембранного процесса. Мембранные аппараты.	4	2	3	6				15
Итого за 5 семестр	34	17	17	76	4	2	2	136
Модуль 4. Тепловые процессы.								
Тема 1. Основные понятия. Способы передачи тепла: конвекция, теплопроводность, тепловое излучение. Основные законы теплообмена. Основное уравнение теплопередачи. Нагревание и охлаждение. Способы нагревания. Способы охлаждения до обыкновенных температур и до температур ниже температуры окружающей среды. Конденсация и кипение. Уравнения теплового баланса процессов.	4	3	2	3			1	15
Тема 2. Теплообменники. Классификация и устройство теплообменных аппаратов. Требования, предъявляемые к теплообменным аппаратам пищевых	4	4		3	1	1		18

производств. Определение поверхности теплообмена и толщины изоляции аппарата. Способы интенсификации процессов теплообмена.								
Тема 3. Выпаривание. Теоретические основы процесса выпаривания. Понятие о греющем, вторичном и экстра паре. Изменение свойств раствора при сгущении. Однокорпусная выпарная установка. Материальный и тепловой балансы выпаривания. Классификация и устройство выпарных аппаратов.	4		2	5				15
Модуль 5. Массообменные процессы.								
Тема 1. Классификация массообменных процессов. Основные законы массопередачи. Равновесие между фазами. Материальный баланс при массопередаче и уравнение рабочей линии процесса. Молекулярная и конвективная диффузия. Аппараты для проведения массообменных процессов. Кристаллизация	4			5				15
Тема 2. Сушка. Способы обезвоживания влажных материалов. Закономерности кинетики процесса сушки. Свойства влажного воздуха. Диаграмма состояния влажного воздуха Л.К.Рамзина. Материальный и тепловой балансы конвективной сушки. Кинетика сушки. Динамика сушки. Кривые сушки и скорости сушки. Классификация и схемы сушилок. Копчение и вяление. Копчение и вяление как разновидности процесса сушки. Теоретические основы копчения и вяления.	4	10	2	6	1	1	1	15
Тема 3. Сорбция. Основные сведения. Абсорбция и адсорбция. Рабочая линия процесса абсорбции. Движущая сила процесса абсорбции. Материальный баланс абсорбции. Влияние температуры и давления в аппарате на процесс абсорбции. Процесс адсорбции. Материальный баланс адсорбции. Адсорбенты и их свойства. Адсорбционные и абсорбционные установки.	4		3	6	1			15
Тема 4. Перегонка и ректификация. Классификация бинарных смесей. Основные законы	4		4	6				18

перегонки. Простая перегонка. Диаграмма температур и тепловая диаграмма. Понятие о дефлегмации. Ректификация. Материальный и тепловой балансы процесса ректификации. Аппараты для проведения перегонки и ректификации.								
Тема 5. Экстрагирование. Основы теории экстрагирования. Экстрагенты. Экстрагирование в системе твердое тело-жидкость. Материальный и тепловой балансы процесса экстрагирования. Основы теории экстракции. Равновесие в системе жидкость-жидкость. Треугольная диаграмма. Классификация и конструкции экстракторов.	6		4	6	1			16
Итого за 6 семестр	34	17	17	40	4	2	2	127
Итого:	68	34	34	116	8	4	4	263

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

Перечень компетенций	Виды занятий и оценочные средства						Формы текущего контроля
	Л	ЛР	ПР	КР/КП	СР	к/р	
ОК-7	+	+	+		+		Защита лабораторной работы, устный ответ на практическом занятии, конспект
ПК-2	+	+		+		+	Защита лабораторной работы, защита курсового проекта, контрольная работа, конспект

Примечание: Л – лекции, ЛР – лабораторные работы, ПР – практические работы, КР/КП – курсовая работа (проект), СР – самостоятельная работа, к/р – контрольная работа, РГР – расчетно-графическая работа.

Таблица 6 - Перечень лабораторных работ

№ п/п	Темы лабораторных работ	Количество часов	
		Очная	Заочная
1	Ситовой анализ сыпучего материала	1	
2	Определение характеристик центробежного вентилятора	2	
3	Определение скорости витания частиц	2	
4	Изучение гидравлики взвешенного слоя	3	
5	Определение расхода энергии на перемешивание	2	
6	Экспериментальное определение констант фильтрации	2	
7	Изучение работы циклона	2	2
8	Разделение суспензий на центрифуге периодического действия	2	
	Итого за 5 семестр	17	2
9	Определение коэффициента теплоотдачи при свободной конвекции в неограничен-	3	

	ном пространстве		
10	Изучение термического сопротивления теплообменника «труба в трубе»	4	2
11	Изучение процесса сушки в воздушном слое	4	
12	Изучение процесса сушки во взвешенном слое	3	
13	Изучение процесса сушки в инфракрасных лучах	3	
	Итого за 6 семестр	17	2
	Итого	34	4

Таблица 7 - Перечень практических работ

№ п/п	Темы практических работ	Количество часов	
		Очная	Заочная
1	Расчет режимов течения жидкостей в трубе	2	
2	Расчет истечения капельных жидкостей	2	
3	Гидродинамика взвешенного слоя	2	
4	Перемешивание в жидкой среде	2	
5	Осаждение под действием силы тяжести	2	
6	Осаждение под действием центробежной силы	2	2
7	Фильтрация	3	
8	Центрифугирование	2	
	Итого за 5 семестр	17	2
9	Теплопроводность	3	
10	Теплоотдача	2	
11	Теплопередача	4	
12	Выпаривание	2	
13	Кристаллизация	2	
14	Перегонка	2	
15	Сушка	2	2
	Итого за 6 семестр	17	2
	Итого	34	4

5. Перечень примерных тем курсового проекта

1. Проектирование выносного вертикального теплообменника с механическим удалением пограничного слоя для охлаждения морской воды, циркулирующей в бункерной системе предварительного охлаждения выловленной рыбы.
2. Проектирование кожухотрубчатого теплообменника для нагревания продукта насыщенным водяным паром.
3. Проектирование кожухотрубчатого теплообменника для охлаждения продукта хладагентом.
4. Проектирование горизонтального кожухотрубчатого теплообменника для конденсации перегретого пара.
5. Проектирование кожухотрубчатого теплообменника с U-образными трубками для нагревания продукта.
6. Проектирование однокорпусной выпарной установки с барометрическим конденсатором для выпаривания раствора.

7. Проектирование двухкорпусной выпарной установки для концентрирования раствора.
8. Проектирование барабанной сушилки для высушивания продукта.
9. Расчет установки для горячего копчения рыбы.
10. Расчет установки для холодного копчения рыбы.

№	Этапы работы	Объем работы, часы	
		самостоятельная работа	контактная работа
1.	Выдача задания, обсуждение плана курсового проекта	3	0,5
2.	Проработка теоретического материала, выполнение расчетов по тематике проекта	10	2
3.	Выполнение графической части	5	0,5

6. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины (модуля) ²

1. 1 Методические указания к лабораторным работам.
2. Методические указания к практическим работам;
3. Методические указания для самостоятельной работы;
4. Методические указания к выполнению курсового проекта.

7. Фонд оценочных средств

ФОС входит в состав образовательной программы в качестве самостоятельного документа и включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций;
- критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Таблица 8

№ п/п	Библиографическое описание* (название литературного источника)	Наличие		
		Электронно-библиотечная система (ЭБС)	Библиотека МГТУ (печатное издание)	Количество экземпляров печатного издания
1	2	3	4	5
Основная литература				
1	Плаксин Ю.М., Малахов Н.Н., Ларин В.А. Процессы и аппараты пищевых производств. – 2-е изд.. перераб. и доп. – М.: КолосС, 2008. – 760 с.: ил. – (Учебники и учеб. посо-	-	+	25

² В перечень входят методические указания к: выполнению практических, лабораторных, контрольных, самостоятельных, расчетно-графических, курсовых работ и др.

	бия для студентов высш. учеб. заведений).			
2	Павлов К. Ф. Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов химической технологии : учеб. пособие для вузов / К. Ф. Павлов, П. Г. Романков, А. А. Носков. - Изд.13-е, стер. - Перепечатка с изд. 1987 г. - Москва : Альянс, 2006. - 575 с.		+	49
Дополнительная литература				
3	Процессы и аппараты пищевых производств. В 2 кн. Кн. 1 : учебник для вузов / [А. Н. Остриков и др.] ; под ред. А. Н. Острикова. - Санкт-Петербург : Гиорд, 2007. - 699, [1] с. : ил.	-	+	25
4	Процессы и аппараты пищевых производств : учебник для вузов. В 2 кн. Кн. 2 / [А. Н. Остриков и др.] ; под ред. А. Н. Острикова. - Санкт-Петербург : Гиорд, 2007. - С. 709-1304, [1] : ил.	-	+	25

9. Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Электронная библиотека МГТУ <http://lib.mstu.edu.ru>
2. ЭБС «Издательство Лань» . <http://e.lanbook.com/>

10. Перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных и информационных справочных систем, реквизиты подтверждающего документа.

1. Операционная система MicrosoftWindowsVistaBusinessRussianAcademicOPEN, 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 14.07.2009г.)
3. Офисный пакет Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN, лицензия № 47233444 от 30.07.2010 (договор 32/285 от 27 июля 2010г.)
4. Система оптического распознавания текста ABBYY FineReader Corporate 9.0 (сетевая версия), 2009 год (договор ЛЦ-080000510 от 28 апреля 2009г.)
5. Антивирусная программа (договор № 8630 от 03.06.2019 на программу Антивирус Dr.Web Desktop

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Таблица 9. - Материально-техническое обеспечение

№ п./п.	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	5П Лаборатория процессов и аппаратов пищевых производств. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинар-	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации аудитории: - учебные столы – 10 шт.; - доска аудиторная – 1 шт. - ноутбук MSI CX623-283RU – 1шт.

	ского типов(семинаров, лабораторных и практических занятий, коллоквиумов, практикумов), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации Мурманск, ул. Советская, д. 10 (Корпус «П»)	Посадочных мест – 18
2.	27П Учебная аудитория. Тренажер холодильных установок и систем кондиционирования воздуха для проведения лабораторных и практических занятий Мурманск, ул. Советская, д. 10 (Корпус «П»)	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации аудитории: - 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
3.	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
4.	12Па Помещение для хранения и профилактического обслуживания оборудования Мурманск, ул. Советская, д. 10 (Корпус «П»)	Помещение оснащено специализированной мебелью

Таблица 10. - Технологическая карта текущего контроля и промежуточной аттестации (промежуточная аттестация - зачет)

№	Контрольные точки	Зачетное количество баллов		График прохождения (неделя сдачи)
		min	max	
1	Посещение лекций (9 лекций)	8	20	По расписанию
	Нет посещений – 0 баллов, посещение одной лекции 2 балла			
2	Выполнение и защита лабораторных работ (8 лабораторных работ)	24	32	По расписанию
	Защита одной л.р. в срок – 4 балла, не в срок – 3 балла.			
3	Выполнение практических работ (8 практических работ)	20	28	По расписанию

	Выполнение одной пр.р. в срок – 3,5 балла, не в срок – 2,5 балла.			
4	Контрольные работы (1) Одна к. р. – от 2 до 5 баллов. Отлично – 5 баллов, хорошо – 4 балла, удовлетворительно – 3 балла	3	5	По расписанию
	ИТОГО за работу в семестре	60	100	
Промежуточная аттестация «зачет» и «зачет с оценкой»				
	ИТОГОВЫЕ БАЛЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	60	- 100	

Таблица 11 - Технологическая карта промежуточной аттестации (промежуточная аттестация – экзамен)

№	Контрольные точки	Зачетное количество баллов		График прохождения (неделя сдачи)
		min	max	
1	Посещение лекций (9 лекций) Нет посещений – 0 баллов, (3 лекции) 33% – 4 балла, (6 лекций) 67 % – 8 баллов, (9 лекций) 100% – 12 баллов	8	12	По расписанию
2	Выполнение и защита лабораторных работ 5 лабораторных работ) Защита одной л.р. в срок – 5 балла, не в срок – 4 балла.	20	25	По расписанию
3	Выполнение практических работ (6 практических работ) Выполнение одной пр.р. в срок – 4 балла, не в срок – 3,5 балла.	21	32	По расписанию
	ИТОГО за работу в семестре	60	80	18-ая неделя
Если обучающийся не набрал минимальное зачетное количество баллов, то он не допускается к промежуточной аттестации (экзамену). В этом случае, ему предоставляется возможность повысить рейтинг до минимального зачетного путем ликвидации задолженностей по отдельным точкам текущего контроля.				
Промежуточная аттестация				
	Экзамен	10	20	Сессия
	Оценка «5» - 20 баллов, Оценка «4» - 15 баллов, Оценка «3» - 10 баллов			
	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 зачетную книжку обучающегося			

Таблица 12 - Технологическая карта промежуточной аттестации (промежуточная аттестация – курсовой проект)

№	Критерии оценивания	Зачетное количество баллов		График прохождения
		min	max	
Выполнение курсового проекта				
1.	Последовательность проведения расчетов	20	25	
2.	Правильность оформления текстовой части пояснительной записки	15	20	
3.	Правильность оформления графической части	15	20	
4.	Своевременная сдача на проверку курсового проекта	10	15	
	ИТОГО	min - 60	max - 80	
Промежуточная аттестация				
	Защита курсового проекта	min – 10	max - 20	

	ИТОГОВЫЕ БАЛЛЫ ЗА КУРСОВУЮ РАБОТУ/ПРОЕКТ	min - 70	max - 100	
--	-------------------------------------------------	-----------------	------------------	--

Таблица 13 - Ведомость для фиксирования результатов текущего контроля (промежуточная аттестация – зачет)

(заполняется преподавателем в последний рабочий день месяца)

ФИО	Количество баллов			
	Посещение лекций - 9 (8 -20 баллов)	Выполнение и защита лабораторных работ -8 (24 - 32 баллов)	Выполнение практических работ -8 (20-28 балла)	Выполнение к.р.-1

Таблица 14 - Ведомость для фиксирования результатов текущего контроля (промежуточная аттестация – экзамен)

(заполняется преподавателем в последний рабочий день месяца)

ФИО	Количество баллов			
	Посещение лекций - 9 (8 -12 баллов)	Выполнение и защита лабораторных работ -5 (20 - 25 баллов)	Выполнение практических работ -6 (21-32 балла)	Итого (60-80 баллов)