

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

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по НР

Алюяров К.Б.

подпись

«26» марта 2021 год



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплина Б1.В.04 Гидробиология
код и наименование дисциплины

Направление подготовки/специальность 06.06.01 Биологические науки

Направленность/специализация Гидробиология

Квалификация выпускника Исследователь. Преподаватель - исследователь
указывается квалификация (степень) выпускника в соответствии с ФГОС ВО




Кафедра-разработчик Микробиологии и биохимии
наименование кафедры-разработчика рабочей программы

Мурманск

2021

Лист согласования

1 Разработчик(и)

Часть 1	профессор должность	МиБ кафедра	 подпись	В.В.Ильинский Ф.И.О.
Часть 2	зав. кафедрой должность	МиБ кафедра	 подпись	Е.В. Макаревич Ф.И.О.
Часть 3	доцент должность	МиБ кафедра	 подпись	Л.А. Мишанина Ф.И.О.

2. Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры-разработчика рабочей программы
«Микробиология и биохимия» _____ 18.06.2019 _____
наименование кафедры дата

протокол № 12 _____


подпись

Е.В. Макаревич
Ф.И.О. заведующего кафедры-
разработчика

Лист изменений и дополнений к рабочей программе
по дисциплине **Гидробиология**
направления подготовки 06.06.01 Биологические науки,
направленность Гидробиология

п/п	Дополнение или изменение	Содержание дополнения или изменения						Основания для внесения дополнения или изменения	
		наименование	сем	Л	ПР/ЛР	СР	промеж. аттест.		
1	Изменение часов по дисциплине						час	форма	протокол заседания кафедры №4 от 12.01.2021г.
		Б1.В. 04 Гидробиология (с 2018 года набора)	5	2	-/2	68	-	зачет	
			6	2	-/2	104	-	зачет с оценкой	
			7	4	-/_	34	36	канд. экз.	
2	Изменение типа учреждения	Федеральное автономное образовательное учреждение высшего образования «Мурманский государственный технический университет»						Приказ министерства науки и высшего образования РФ № 854 от 31.07.2020 г.	

Заведующий кафедрой
микробиологии и биохимии



Е.В. Макаревич

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 промежуточной аттестации)
1	2	3
Б1.В.04	Гидробиология	<p>Цель дисциплины - формирование компетенций в соответствии с квалификационной характеристикой «Исследователь. Преподаватель-исследователь» и учебным планом для направления 06.06.01 «Биологические науки», направленности «Гидробиология», формирование профессиональных знаний и навыков в области гидробиологии.</p> <p>Задачи дисциплины:</p> <ul style="list-style-type: none"> – получение необходимых знаний по проблемам гидробиологии, происхождения и развития гидросферы, структуре гидросфере, видах водных экосистем, гидробионтах разных уровней организации; – получение знаний о биоразнообразии гидробионтов, их приспособлениям и адаптациям к водной среде; – формирование способности применять полученные знания для понимания роли биоразнообразия водной среды в поддержании устойчивости экосистем биосферы; – ознакомление обучающихся с методологией гидробиологических исследований водной среды; – формирование способности применять полученные результаты в научной и производственной деятельности; – формирование способности самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в области экологии и гидробиологии с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий; – формирование способности самостоятельно анализировать и оценивать состояние водных экосистем; – формирование навыков проведения мероприятий по биоиндикации, биотестирования, индикации эвтрофирования и реабилитации нарушенных водных экосистем. <p><u>В результате изучения дисциплины обучающийся должен</u></p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – структуру гидросферы; – структуру водных объектов Земли; – закономерности обитания микроорганизмов в водоемах; – приспособительные и адаптивные реакции гидробионтов к действиям факторов внешней среды; – особенности влияния загрязнения на гидробионты; – основные методические подходы для изучения реакций водных экосистем на загрязнение; – систему гидробиологических наблюдений за состоянием водной среды, методы гидробиологического анализа поверхностных вод. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать полученные знания в профессиональной деятельности; систематизировать знания о санитарной гидробиологии; – формулировать цели и определять пути их достижения; определять задачи информационного обеспечения деятельности; – применять методы компьютерной обработки при обсуждении результатов эмпирических исследований; – использовать знания для работы на водоемах и правильно выбирать методы исследования. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – методологическими основами современной науки;

		<ul style="list-style-type: none"> – современной информацией о структуре и функционировании водных объектов; – способностью работы с современной аппаратурой, с компьютером на уровне пользователя, использования информационных технологий для решения экспериментальных и практических задач в области профессиональной деятельности; – системой фундаментальных и прикладных знаний в области экологии и гидробиологии; – методами сбора информации, ее обработки и анализа. <p><u>Содержание разделов дисциплины «Гидробиология»:</u> Гидробиология как наука. Происхождение и эволюция гидросферы. Свойства и аномалии воды. Грунт. Гидросфера как среда жизни. Гидробионты. Биологическая продуктивность. Круговороты воды. Антропогенное загрязнение. Самоочищение.</p> <p><u>Реализуемые компетенции:</u> ПК-2, ПК-3, ПК-4.</p> <p><u>Формы отчетности</u> Семестр 5 – зачет; семестр 6, 7 – экзамен.</p>
--	--	---

Пояснительная записка

1. Рабочая программа дисциплины «Гидробиология» составлена на основе ФГОС ВО 06.06.01 Биологические науки, утвержденного 30.07.2014 г. приказом Минобрнауки № 871, и учебным планом образовательной программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению 06.06.01 «Биологические науки», направленности программы «Гидробиология».

2. Цели и задачи учебной дисциплины (модуля)

Целью изучения дисциплины «Гидробиология» является формирование компетенций в соответствии с квалификационной характеристикой «Исследователь. Преподаватель-исследователь» и учебным планом для направления 06.06.01 «Биологические науки», направленности «Гидробиология», формирование профессиональных знаний и навыков в области гидробиологии.

Задачи изложения и изучения дисциплины:

- получение необходимых знаний по проблемам гидробиологии, происхождения и развития гидросферы, структуре гидросфере, видах водных экосистем, гидробионтах разных уровней организации;
- получение знаний о биоразнообразии гидробионтов, их приспособлениям и адаптациям к водной среде;
- формирование способности применять полученные знания для понимания роли биоразнообразия водной среды в поддержании устойчивости экосистем биосферы;
- ознакомление обучающихся с методологией гидробиологических исследований водной среды;
- формирование способности применять полученные результаты в научной и производственной деятельности;
- формирование способности самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в области экологии и гидробиологии с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий;
- формирование способности самостоятельно анализировать и оценивать состояние водных экосистем;
- формирование навыков проведения мероприятий по биоиндикации, биотестирования, индикации эвтрофирования и реабилитации нарушенных водных экосистем.

3. Планируемые результаты обучения в рамках данной дисциплины

Процесс изучения дисциплины «Гидробиология» направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по направлению 06.06.01 «Биологические науки».

Таблица 2. – Результаты обучения

№ п/п	Код и содержание компетенции	Степень реализации компетенции	Этапы формирования компетенции
1.	ПК-2 - владение системой фундаментальных и прикладных знаний в области гидробиоло-	Компоненты компетенции соотносятся с содержанием дисциплины, и компетенция	Знать: - структуру гидросферы, водных объектов Земли; - закономерности обитания

	гии.	реализуется полностью	<p>гидробионтов в водоемах;</p> <ul style="list-style-type: none"> - приспособительные и адаптивные реакции гидробионтов к действиям факторов внешней среды; - особенности влияния загрязнения на гидробионты; - основные методические подходы для изучения реакций водных экосистем на загрязнение. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать полученные знания в профессиональной деятельности; - систематизировать знания о санитарной гидробиологии; - использовать знания для решения профессиональных вопросов и правильно выбирать методы исследования. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методологическими основами современной гидробиологии; - современной информацией о структуре и функционировании водных объектов; - способностью работы с современной аппаратурой, использования ИТ для решения экспериментальных и практических задач в области профессиональной деятельности; - навыками применения системы фундаментальных и прикладных знаний в области гидробиологии.
2.	ПК-3 - способность адаптировать результаты современных исследований в области гидробиологии для решения актуальных проблем, возникающих в деятельности организаций и предприятий.	Компоненты компетенции соотносятся с содержанием дисциплины, и компетенция реализуется полностью	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - современные открытия в области гидробиологии; - фундаментальные основы гидробиологии; - основные методические подходы для изучения реакций водных экосистем на загрязнение. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - адаптировать результаты исследований к конкретной практической деятельности; - использовать полученные знания в профессиональной деятельности;

			<ul style="list-style-type: none"> - использовать биологические системы в хозяйственных и медицинских целях, экотехнологиях, охране и рациональном использовании природных ресурсов; - использовать знания для работы на водоемах и правильно выбирать методы исследования. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методологическими основами современной гидробиологии; - навыками работы с современной аппаратурой для решения экспериментальных и практических задач в области профессиональной деятельности.
	<p>ПК-4 - готовность осуществлять научно-исследовательскую и педагогическую деятельности в области гидробиологии.</p>	<p>Компетенция реализуется в части: «готовность осуществлять научно-исследовательскую деятельность в области гидробиологии».</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные методологические подходы к проведению экспертизы, мониторинга, биоиндикации водной среды; - систему гидробиологических наблюдений за состоянием водной среды, методы гидробиологического анализа поверхностных вод. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать биосистемы в хозяйственных, медицинских целях, экотехнологиях, охране и рациональном использовании природных ресурсов; - проводить научные исследования, описывать и обсуждать экспериментальные данные; - формулировать цели и определять пути их достижения; - определять задачи информационного обеспечения деятельности; - применять методы компьютерной обработки при обсуждении результатов эмпирических исследований. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методологическими основами научных исследований в области гидробиологии; - навыками проведения экспертной, оценочной и аналитической деятельности; - навыками работы с современ-

			ной аппаратурой для решения экспериментальных и практических задач в области профессиональной деятельности.
--	--	--	---

4. Структура и содержание учебной дисциплины (модуля)

Таблица 3. – Распределение учебного времени дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетные единицы, 252 часа

Вид учебной нагрузки	Распределение трудоемкости дисциплины по формам обучения			
	Очная			
	Семестр			Всего часов
	5	6	7	
Лекции	15	20	20	55
Практические занятия	-	-	-	-
Лабораторные работы	15	20	-	35
Часы на самостоятельную и контактную работу				
Выполнение, консультирование, защита курсовой работы (проекта)	-	-	-	-
Прочая самостоятельная и контактная работа	42	32	16	90
Подготовка к промежуточной аттестации	-	36	36	72
Всего часов по дисциплине	72	108	72	252

Формы промежуточного и текущего контроля

Экзамен	-	+	+	-/+/+
Зачет/зачет с оценкой	+/-	-	-	+/-/-
Курсовая работа (проект)	-	-	-	-
Количество расчетно-графических работ	-	-	-	-
Количество контрольных работ	-	-	-	-
Количество рефератов	-	-	-	-

Таблица 4 – Содержание разделов дисциплины «Гидробиология», виды работы

Содержание разделов, тем дисциплины	Количество часов
	Очная Л/ЛР/ПЗ/СРС
Пятый семестр	
Тема 1. Гидробиология как наука. Место гидробиологии в системе биологических наук. Предмет гидробиологии. Цели и задачи. Основные научные направления и подходы к изучению водоемов и их экосистем (описательный, количественный, системный). История возникновения и развития гидробиологии. Научные школы в отечественной гидробиологии (Зернов, Скадовский, Зенкевич, Ивлев, Винберг). Гидробиологическое общество. Основные принципы и понятия гидробиологии. Методика гидробиологических исследований. Направления современных гидробиологических исследований.	1/0/0/4

<p>Тема 2. Основные закономерности функционирования живых биологических систем в водной среде. Понятие о системном подходе. Система и составляющие ее элементы. Понятие об организации систем и особенностях структуры. Изолированные, закрытые и открытые системы. Биологические системы. Системы с активным и пассивным управлением.</p> <p>Экологические системы. Элементарные единицы экосистем. Популяция и трофическая группировка как основные подсистемы биотической компоненты экосистем. Составные части экосистемы, ее абиотическая и биотическая компоненты. Развитие представлений о взаимозависимости населения и биотопа (Тэнсли, Шорыгин, Эванс, Сукачев, Зенкевич). Биоценология - учение об экосистемах, живой частью которых является биоценоз. Соотношение понятий - биоценоз Мебиуса, биотоп Даля, биогеоценоз Сукачева, экосистема Тэнсли и Эванса.</p> <p>Биогеоценозы - хронологические единицы биосферы.</p> <p>Различные подходы к определению и изучению водного биоценоза как некоторого организованного множества гидробионтов: флора-фаунистический принцип описания, биотопический принцип описания, описания на основании прямых трофических связей и связей через экологический метаболизм. Энергетически зависимые и независимые сообщества.</p> <p>Круговорот веществ в экосистемах. Живое вещество, его накопление, состав. Масштабы этого процесса в гидросфере и учение и биосфере В.Н.Вернадского. Биогеохимические циклы основных элементов живого вещества - углерода, азота, фосфора, кремния. Синтез и распад органического вещества в биосфере.</p> <p>Методы исследования водных экосистем. Задача количественной оценки взаимодействия элементов в системе. Однофакторный и многофакторный эксперимент при получении моделей описания. Изучение связей в экосистемах с помощью регрессионного анализа. Статистика в экологических исследованиях. Моделирование как специфический подход в изучении и описании экосистем. Типы моделей. Адекватные модели и прогностические свойства моделей.</p>	<p>1/0/0/4</p>
<p>Тема 3. Гидросфера как среда жизни. Происхождение гидросферы и океанов. Формирование гидросферы на Земле. Эволюция гидросферы. Общая характеристика гидросферы Земли. Зональность гидросферы. Типы водных экосистем. Водные массы. Биогеографическое районирование Мирового океана. Классификация водоемов: океаны, моря, озера и водотоки, водохранилища и пруды. Вертикальная экологическая зональность водоемов - основные черты структуры: бенталь моря и океана - супралитораль, литораль, сублитораль (зона шельфа), батигаль (материковый склон), абиссаль (ложе океана), ультраабиссаль (глубоководные желоба).</p> <p>Соответствующие подразделения в пелагиали - эпипелагиаль, мезопелагиаль, батипелагиаль, абиссапелагиаль. Климатическая зональность водоемов - арктическая, бореальная, тропическая, нотальная и антарктическая зоны</p>	<p>1/0/0/2</p>
<p>Тема 4.1. Важнейшие абиотические характеристики водоемов Физико-химические свойства воды и грунта. Растворенные и взвешенные в воде вещества. Температура. Температура как важнейший экологический фактор гидросферы. Основные термодинамические свойства воды. Температура и плотность. Источники поступления и выхода тепла из водоемов. Распределение температуры на поверхности Мирового океана. Вертикальное распределение температуры (эпи-, мета- и гипolimнион). Прямая и обратная температурная стратификация. Сезонный ход температуры в озерах и морях. Термическая классификация озер. Температурные зоны и климатические области Мирового океана и особенности их населения. Роль термоклина в существовании сообществ эпипелагиали океана, его «проницаемость» для мигрирующих интерзональных видов. Особенности термического и солевого режима. ТС-кривые как индикаторы водных масс. Пикноклин как нижняя граница биотопа фитопланктона в пелагиали.</p>	<p>2/3/0/5</p>

<p>Тема 4.2. Важнейшие абиотические характеристики водоемов. Кислород. Кислород как важнейший экологический фактор гидросферы. Источники поступления и выхода кислорода из водоемов. Понятие дефицита кислорода. Суточные и сезонные колебания кислорода в водоемах разного типа. Вертикальное распределение кислорода (кислородной дихотомии и гомооксигении). Биохимическое потребление кислорода.</p>	2/4/0/5
<p>Тема 4.3. Важнейшие абиотические характеристики водоемов. Свет. Значение света в водных экосистемах. Основные закономерности проникновения света в воду. Источники света в водоемах. Методы изучения проникновения света в воду. Прозрачность Мирового океана и внутренних водоема, факторы ее определяющие. Световые зоны водоемов. Распределение гидробионтов в водоемах в связи с условиями освещения. Цветовая адаптация гидробионтов. Вертикальные миграции гидробионтов. Свечение моря (биолюминесценция).</p>	2/4/0/5
<p>Тема 4.4. Важнейшие абиотические характеристики водоемов. Соленость. Способы выражения солености. Влияние солености на растворимость газов и другие физико-химические свойства воды. Состав солей пресной и морской воды. Методы определения солености. Классификация вод по солености. Особенности фауны и флоры морских и пресных водоемов. Солонатоводные и ультрагалинные водоемы и особенности их населения.</p>	2/2/0/5
<p>Тема 4.5. Важнейшие абиотические характеристики водоемов. Перемещение вод. Течения. Общая схема циркуляции вод в океане. Основные конвергенции и дивергенции. Водные массы и структура. Перемешивание водных масс. Турбулентность. Конвекция и адвекция. Приливно-отливные явления. Ветровое и термическое перемешивание. Голомиктические и меромиктические озера (по Хатчинсону).</p>	1/0/0/4
<p>Тема 5. Важнейшие биотические характеристики водоема. Трофность. Биологическая классификация озер по А.Тинеману и Е.Науману - эвтрофные, олиготрофные, мезотрофные, дистрофные озера. Выделение эвтрофных, мезотрофных и олиготрофных районов в пелагиали и на дне океана. Факторы, определяющие трофность океанических вод и дна океана. Бенталь озер - литораль (прибрежное мелководье), сублитораль (до нижней границы водной растительности), профундаль (дно глубоких озер). Соответствующие подразделения пелагиали - прибрежная и собственно пелагиаль. Продуктивность. Основные представления о продуктивности как важнейшей характеристике водоема. Конечная (изымаемая человеком) продукция. Соотношение между первичной и конечной продукцией. Продуктивность водоемов различной трофности. Продуктивные районы морей и океанов, их характеристика. Зависимость продуктивности донных сообществ от продуктивности фотической зоны. Потенциальная продуктивность водоемов и биологические ресурсы океана.</p>	2/0/0/4
<p>Тема 6. Важнейшие факторы внешней среды и реакция на них организмов (проблемы аутоэкологии) Свет. Свет как фактор, регулирующий условия существования и поведения гидробионтов. Фотосинтез растений, связь освещенности с фотосинтезом. Понятие компенсационной точки фотосинтеза. Фототаксис у животных. Температура. Температура как фактор, регулирующий активность гидробионтов. Коэффициент Вант-Гоффа и температурная кривая Крога. Температура и распространение организмов. Стено- и эвритермные организмы. Тепловодные и холодноводные организмы. Пойкилотермные и гомойтермные организмы. Соленость. Соленость как фактор, определяющий распространение гидробионтов. Адаптации гидробионтов к изменению солености. Осморегуляция и понятие критической солености. Засоление почв. Газы и бионты. Газы в атмосфере и в воде. Растворенный кислород и углекислота. Особенности дыхания гидробионтов в воде. Сероводород, его образование и окисление.</p>	1/2/0/4

<p>Активная реакция среды. рН в воде, грунтах и почве. Понятие об окислительно-восстановительном потенциале и его влиянии на процессы, связанные с жизнью и активностью гидробионтов.</p> <p>Гидростатическое давление и его влияние на вертикальное распределение и биологические особенности организмов.</p> <p>Субстрат. Вода как среда обитания гидробионтов и приспособления гидробионтов к водному образу жизни. Приспособления к обитанию в водной толще, на поверхности грунта и в толще грунта. Приспособления водных организмов к обитанию в проточных водоемах и в зоне приобья. Почва как среда жизни. Наземно-воздушная среда жизни.</p>	
Итого:	15/15/0/42
Шестой семестр	
<p>Тема 7. Структурные характеристики биотической компоненты экосистемы (сообществ)</p> <p>Структура популяций, видовая структура сообществ. Олиго- и полимиксные сообщества. Методы количественной оценки структуры (биомасса, численность, число видов).</p> <p>Показатели разнообразия и сходства сообществ.</p> <p>Доминирующие и руководящие (индикаторные) виды.</p> <p>Относительное обилие популяций как показатель структуры сообществ. Нормальное и лог-нормальное распределение (Престон). Модели относительного обилия, их ограничения (МакАртур).</p> <p>Трофическая структура сообществ. Понятие о трофическом уровне и трофической группировке. Продуценты, консументы, редуценты.</p> <p>Отношения организмов в пределах одной трофической группы. Пищевая конкуренция. Принцип Гаузе, его ограничения. Парадокс планктона.</p> <p>Отношения организмов различных трофических группировок. Опыты Граузе и математические модели Вольтера и Лотки. Трофические цепи и сети. Колебание численности популяций как результат запаздывания отклика при взаимодействии хищника и жертвы.</p> <p>Методы количественных оценок пищевых взаимоотношений организмов в сообществе. Величины рационов, общий и частный рацион. Пищевая избирательность. Классификация гидробионтов по типу питания.</p> <p>Пространственная структура сообществ. Однородность и неоднородность биотопа. Убежища. Количественная и качественная неоднородность, неоднородность сообществ, микрораспределение.</p>	
<p>Механизмы, обуславливающие пространственную неоднородность, центробежные и центростремительные силы.</p> <p>Основные топические подразделения водной биоты:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Население водной толщи. Планктон и нектон. Вертикальное распределение и миграции гидробионтов. Горизонтальное распределение и активные миграции гидробионтов. Перемещение водных масс и проблема их биоиндикации. - Население границы раздела «вода-воздух». Нейстон и плейстон. - Население границы раздела «вода-грунт». Инфауна и эпифауна. Консорции как реальная единица структуры биоценоза (В.Беклемишев, Раменский). - Население почв и грунтов. Инфауна и интерстициальная фауна. <p>Граница биоценозов. Понятие об экотопе. Механизмы экспатриации (выноса), миграции и интродукции гидробионтов и проблема пространственной перестройки биоценозов.</p> <p>Понятие экологической ниши. Трофический и пространственный аспекты. Фундаментальная ниша Д.Э.Хатчинсона. Потенциальная и реализованная ниша. Проблема акклиматизации гидробионтов.</p> <p><i>Гидробионты различных уровней организации, процессы их жизнедеятельности и эволюции.</i></p>	4/8/0/8

<p>Тема 8. Функциональные характеристики сообществ</p> <p>Представления о продукции как о важнейшей функциональной характеристике сообществ. Основные понятия - первичная, вторичная и конечная продукция. Удельная продукция (П/Б-коэффициент). Вопросы терминологии (продукция, продуктивность). Выражение продукции в единицах энергии и единицах массы. Первичная продукция. Фотосинтез и хемосинтез. Валовая, эффективная и чистая продукция. Отличие процессов создания первичной продукции в наземных и водных системах. Первичная продукция морей и океанов, континентальных водоемов (масштаб и распределение), разных ландшафтных зон суши. Степень утилизации солнечной энергии. Связь процессов накопления первичного органического вещества с факторами среды (свет, минеральное питание, температура и др.). Связь процессов накопления органического вещества с биотическими факторами (конкуренция за биогенные элементы, выедание). Методы определения первичной продукции (скляночные методы, по хлорофиллу, по изменению содержания кислорода и углекислого газа, по изменению активной кислотности и т.д.), их достоинства, недостатки, ошибки.</p> <p>Бактериальная продукция. Численность и биомасса, методы расчета бактериальной продукции. Прямое микроскопирование, АТФ, скорость размножения (время генерации), радиоуглеродные методы. Бактериальная продукция в водной толще и донных отложениях водоемов, в почве, напочвенном покрове.</p> <p>Продукция консументов («вторичная продукция»). Фитофаги и зоофаги. Методы определения продукции популяций без постоянного пополнения (метод Бойсен-Иенсена и его модификации). Расчет популяций с постоянным пополнением (графический, «физиологический»). Радиоуглеродные методы. Определение продукции эксплуатируемых популяций по данным промысловой статистики и учета пополнения. Трофические коэффициенты K1, K2. Оценка продукции различных групп консументов в региональном аспекте.</p> <p>Продукция сообществ. Оценка продукции сообществ через продукцию трофической цепи. Чистая и валовая продукция сообществ. Методы ее определения, П/Б коэффициенты. Сравнение сообществ по продуктивности.</p> <p>Деструкция органического вещества. Основные представления о прижизненном распаде органического вещества. Дыхание и пищеварение как основные функциональные механизмы разрушения органического вещества живым организмом. Их количественная оценка. Связь между интенсивностью обмена и весом тела, методы оценки. Активный, пассивный и стандартный обмен. Уравнение Берталанфи.</p>	<p>4/6/0/6</p>
<p>Тема 9. Накопление и разрушение органического вещества в экосистеме</p> <p>Формы существования органического вещества в экосистеме - живое, детрит, растворенное. Количественное соотношение между ними в водной толще и грунтах, пути взаимных переходов. Пищевая доступность органического вещества. Развитие представлений о важности растворенного органического вещества для существования и интеграции водных сообществ. Теория Пюттера и ее современная интерпретация - экологический метаболизм.</p> <p>Принципиальная схема: соотношение замкнутого и открытого обмена в экосистеме.</p> <p>Накопление органического вещества в экосистемах. Автохтонное и аллахтонное органическое вещество. Соотношение между ними в экосистемах различного типа. Прижизненные выделения органического вещества растительными и животными организмами, их экологическая роль. Влияние на интенсивность выделения растворенного органического вещества условий внешней среды.</p> <p>Разложение органического вещества в экосистемах. Прямое химическое окисление органических веществ. Стойкое и нестойкое органическое вещество. Гуминовые вещества. Ферментативный распад, связанный с активностью гидробионтов. Экзоферменты.</p>	<p>4/6/0/6</p>

<p>Разложение органического вещества при дыхании и переваривании пищи. Связь интенсивности разложения с концентрацией пищи (величиной рациона). Включение в рационы гидробионтов живого вещества, детрита и растворенного органического вещества. Методы определения рационов.</p> <p>Разложение мертвого органического вещества сапрофитными формами жизни. Роль бактерий, грибов и простейших в экосистеме. Мусорщики и сапрофаги.</p> <p>Понятие баланса органического вещества в экосистеме. Методы расчета. Пирамида биомасс. Поток энергии через экосистему. Эффективность использования энергии организмами различных трофических уровней. Энергетическая пирамида. Поток энергии через систему по цепи хищник-жертва и по детритной цепи. Сравнение эффективности использования энергии в системах разного типа. Сбалансированность процессов накопления и потребления органического вещества в трофической цепи. Степень удовлетворения пищевых потребностей. Напряженность трофических связей. Пищевая «избирательность», коэволюция систем «хищник-жертва».</p>	
<p>Тема 10.1. Особенности пространственной и трофической структуры основных природных экосистем</p> <p><i>Экосистемы морей и океанов.</i> Концепция биологической структуры океана Л.А.Зенкевича. Общие закономерности пространственного распределения жизни в Мировом океане.</p> <p>Пелагиаль. Состав населения. Характеристика основных таксонов, их видовое разнообразие, количественное распределение, методы его оценки. Биогеографическое районирование пелагиали океана. Фитопланктон. Закономерности вертикального и горизонтального распределения и факторы, его определяющие. Сезонные изменения обилия и состава водорослей. Зоопланктон. Закономерности пространственного распределения. Смена с глубиной видового состава и соотношения трофических групп. Суточные, онтогенетические и сезонные вертикальные миграции, их причины и биологическое значение.</p> <p>Ихтиофауна. Рыбы эпипелагиали, мезапелагиали, глубоководные и придонные. Комплекс неритических видов. Систематический состав и закономерности географического распространения. Роль в трофических цепях пелагиали.</p> <p>Пелагические сообщества, их структурно-функциональные характеристики. Сообщества тропиков, умеренных и полярных районов Северного и Южного полушарий. Глубоководные сообщества.</p> <p>Бенталь. Количественное распределение донного населения в Мировом океане и факторы, его определяющие.</p>	
<p>Методы количественной оценки.</p> <p>Фитобентос, его групповой состав, вертикальная и географическая зональность. Развитие и продуктивность в различных климатических зонах.</p> <p>Зообентос. Групповой состав мелководного и глубоководного бентоса. Мейо-, макро-, мегабентос. Основные факторы, влияющие на распределение и состав донной фауны.</p> <p>Донная фауна как база обитания бентосоядных рыб. Биогеографическое районирование донной фауны Мирового океана и ее связь с вертикальной фаунистической зональностью. Донные сообщества литорали, коралловых рифов, шельфа, глубин океана. Сообщества обрастания.</p>	4/0/0/6
<p>Тема 10.2. Особенности пространственной и трофической структуры основных природных экосистем</p> <p><i>Экосистемы континентальных водоемов.</i> Естественные и искусственные водоемы, их особенности.</p> <p>Реки. Масштаб перемещения в Мировой океан речных водно-растворенных и взвешенных веществ. Биосток.</p> <p>Условия жизни (турбулентное перемешивание водных масс) и выравнивание гидрологических градиентов.</p> <p>Реопланктон. Доминирующие группы планктона.</p> <p>Бентос. Лито-, аргилло, палореофильные формы.</p>	4/0/0/6

<p>Биогидрологические профили. Перифитон. Растения и полночленность консорциев.</p> <p>Нектон. Жилые, проходные и полупроходные рыбы.</p> <p>Озера. Сточные и бессточные. Условия жизни. Конвективное и ветровое перемешивание. Пресные, солоноватые, соленые и пересоленные озера. Лиманы, Лимнобионты. Планктон как наиболее показательная топическая группировка гидробиотов. Доминирующие формы. Сезонные явления в жизни планктона.</p> <p>Бентос. Основные особенности вертикального распределения.</p> <p>Ихтиофауна - жилые, озерно-речные и проходные формы рыб.</p> <p>Водохранилища. Особенности гидрологического режима. Коэффициент водообмена. Колебания уровня и осушная зона. «Промежуточный» между речным и озерным состав населения. Основные черты сообществ пелагиали и бентали. Формирование экосистем водохранилища как процесс сукцессии. Три стадии формирования фауны. Проблема эвтрофикации, «цветение» равнинных водохранилищ синезелеными водорослями.</p> <p>Пруды. Плотиновые, копаные и наливные. Условия жизни. Видовое разнообразие сообществ и продуктивность прудов.</p> <p>Ведущая роль вторичноводных животных и бентоса.</p> <p>Каналы. Межбассейновые миграции флоры и фауны. Аутакклиматизация.</p>	
Итого:	20/20/0/32
Седьмой семестр	
<p>Тема 11. Проблемы прикладной гидробиологии <i>Биологические, биоинженерные, биомедицинские, природоохранные технологии. Использование гидробионтов в хозяйственных и медицинских целях, экотехнологиях, охране и рациональном использовании природных ресурсов.</i></p> <p>Промысел рыбы и водных объектов. Эксплуатация природных сообществ и аквакультура. Акклиматизация.</p> <p>Промысловая продукция океанов. Уровень современного вылова. Состояние и перспективы промысла по регионам и типам объектов (рыбы, беспозвоночные, водоросли и млекопитающие). Промысловая ихтиофауна и ее биогеографические комплексы. Хозяйственное освоение шельфов морей. Виды морской аквакультуры.</p> <p>Промысловая продукция континентальных вод. Удобрение водоемов и рыбо-разведение. Акклиматизация кормовых объектов и промысловых организмов. Растительноядные рыбы.</p>	
<p>Проблема рационального использования биологических ресурсов водоемов и управление их продуктивностью. Регламентация и регулирование промысла. Математическое моделирование динамики численности промысловых объектов. Реконструкция донной фауны, ее методы. Реконструкция донной фауны Каспийского моря. Проблема Азовского и Аральского морей. Проблема Байкала, Балхаша и Урала. Разработка и теории управления биологической продуктивностью водоемов и проблема промысловых прогнозов.</p>	8/0/0/6
<p>Тема 12. Антропогенное загрязнение океана. Загрязнение водной среды как биосферный процесс. Общая характеристика основных типов антропогенного воздействия на водные экосистемы (антропогенное эвтрофирование, загрязнение, тепловое воздействие, радиоактивное заражение). Основные источники эвтрофирования. Отличие антропогенного эвтрофирования от естественного. Основные источники токсичного загрязнения (нефтепродукты, пестициды, детергенты, тяжелые металлы и др). Проблема обрастания судов и технических сооружений. Зарастание водотоков и меры борьбы с ними.</p>	6/0/0/5
<p>Тема 13. Самоочищение водных экосистем. Водоемы как источники хозяйственного и питьевого водоснабжения. Проблема чистой воды. Вопросы биологического самоочищения водоемов. Организмы и сообщества - показатели сапробности и таксобности вод.</p>	6/0/0/5

Задачи санитарной гидробиологии и охрана водоемов. Биологическое самоочищение водоемов. Минерализация, биоседиментация, биофильтрация, аккумуляция и утилизация загрязнений гидробионтами. Биологическая детоксикация. Аэрация вод. Восстановление нарушенных водоемов. Основные методы восстановления нарушенных водных экосистем (аэрация водной толщи и донных отложений, углубление водоема, удаление донных отложений, изоляция дна, химические способы восстановления водоемов). Биоманипуляция. <i>Биологическая экспертиза и мониторинг, оценка и восстановление территориальных биоресурсов и природной среды.</i>	Итого:	20/0/0/16
---	---------------	------------------

Таблица 5 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины «Гидробиология», и видов занятий с учетом форм контроля

Перечень компетенций	Виды занятий								Формы контроля
	Л	ЛР	ПЗ	КР/КП	д	т	кл	СР	
ПК-2	+	+	-	-	+	+	+	+	Отчет по лабораторным работам. Защита лабораторных работ. Коллоквиум. Выступление с докладом. Тестирование.
ПК-3	+	+	-	-	+	-	-	+	
ПК-4	+	+	-	-	+	-	-	+	

Примечание: Л – лекции, ЛР – лабораторные работы, ПЗ – практические занятия, КР/КП – курсовая работа (проект), д – доклад, т – тестирование, кл – коллоквиум, СР – самостоятельная работа

Таблица 6 – Перечень лабораторных работ по дисциплине «Гидробиология»

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Количество часов
5-й семестр		
1	ЛР №1. Определение в воде количества взвешенных и растворенных веществ, методы измерения температуры в различных водоемах.	3
2	ЛР №2. Определение концентрации растворенного кислорода в воде. БПК, ХПК.	4
3	ЛР №3. Методы изучения проникновения света в воду. Прозрачность воды.	4
4	ЛР №4. Экологическое значение солености и солевого состава воды. Измерение солености водоема и изучение влияния солености на развитие бентоса и планктона.	4
Итого:		15
6-й семестр		
1	ЛР №5. Современные методы сбора и обработки планктона (фито- и зоопланктона). Оценка концентрации гипонейстона.	2
2	ЛР №6. Методы отбора проб бактериопланктона. Методы изучения численности и биоразнообразия бактериопланктона.	2
3	ЛР №7. Измерение и изучение форм роста: линейный, рост массы, увеличение энергоемкости тела, массы его разных компонентов (белков, жиров, углеводов, всего органического вещества, сухой массы, зольных элементов).	2
4	ЛР № 8. Кривые смертности. Типы роста популяций. Методы рас-	2

	чета динамических показателей популяций.	
5	ЛР №9. Методы сбора и обработки бентоса. Специфика сбора планктона и бентоса в морских и континентальных водоемах. Оформление результатов исследований.	2
6	ЛР №10. Методы отбора проб бактериобентоса. Методы изучения численности и биоразнообразия бактериобентоса.	4
7	ЛР №11. Измерение основных биогенных веществ в водных экосистемах. Влияние биогенных соединений на степень развития жизни в водоеме.	6
Итого:		20

Таблица 7. – Перечень практических работ

№ п/п	Наименование практических работ	Количество часов
	Не предусмотрены	

5. Перечень примерных тем курсовой работы /проекта

Не предусмотрены.

6. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины (модуля)

1. Презентационные материалы по дисциплине «Гидробиология».
2. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Гидробиология».
3. Методические указания для самостоятельной работы, обучающихся по дисциплине «Гидробиология».

7. Фонд оценочных средств является компонентом ОП, разрабатывается в форме отдельного документа и включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- задания для защиты лабораторных работ;
- вопросы к коллоквиуму;
- тестовое задание;
- темы докладов;
- вопросы и билеты к экзамену.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература:

1. Перетрухина, А. Т. Гидросфера как среда обитания : учеб. пособие / А. Т. Перетрухина, О. Ю.Богданова, В. Е. Осауленко. – Мурманск: Изд-во МГТУ, 2014. – 347 с. – 30 экз.
2. Богданова, О. Ю. Микробиология водных экосистем : учеб. пособие / О. Ю. Богданова. – Мурманск: Изд-во МГТУ, 2016. – 180 с. – 30 экз.
3. Калайда, М. Л. Гидробиология : учеб. пособие / М. Л. Калайда, М. С. Хамидова. – СПб.: Проспект науки, 2013. – 192 с. – Режим доступа ЭБС: <http://www.studentlibrary.ru/book/PN0013.html>.

Дополнительная литература:

4. Сиваков, Д. О. Водное право России и зарубежных государств [Электронный ресурс] / Д. О. Сиваков. – М.: Юстицинформ, 2010. – 368 с. – Режим доступа ЭБС: <http://www.iprbookshop.ru/13375.html>.

5. Семенченко В.П., Экологическое качество поверхностных вод / В.П. Семенченко, В.И. Разлуцкий - Минск : Белорус. наука, 2011. - 329 с. Режим доступа ЭБС: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789850813350.html>.

6. Калайда, М. Л. Методы рыбохозяйственных исследований [Электронный ресурс] : учебное пособие / М. Л. Калайда, Л. К. Говоркова. – СПб.: Проспект Науки, 2013. – 288 с. – Режим доступа ЭБС: <http://www.iprbookshop.ru/35880>.

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. ЭБС «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru>
2. ЭБС «IPRBOOKS» – <http://www.iprbookshop.ru>

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

Программное обеспечение:

1. Программные продукты Microsoft (подписка на образовательные лицензии, сетевые версии), участие в академической программе Microsoft Azure Dev Tools for Teaching (с февраля 2019 г., ранее Microsoft Imagine, ранее Microsoft DreamSpark, ранее Microsoft MSDN Academic Alliance). Идентификатор подписок (Azure Dev Tools for Teaching Subscription ID): ICM-167651. Все подписки действительны по 10.12.2019.

2. Антивирусная программа Dr.Web Desktop Security Suite (комплексная защита), антивирус Dr.Web Desktop Security Suite (серверный).

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Электронная база данных ЭБД «EBSCO» – <http://search.ebscohost.com/>.
2. Информационно-справочная система «КонсультантПлюс» – <https://cons-plus.ru/>.

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Таблица 8. – Материально-техническое обеспечение

№ п\п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	<p>301Е Лаборатория биохимии № 1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов (семинаров, лабораторных и практических занятий, коллоквиумов, практикумов), выполнения курсовых работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации</p> <p>г. Мурманск, ул. Советская, д. 12а (корпус «Е»)</p>	<p>Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории:</p> <ul style="list-style-type: none"> - учебные столы – 6 шт.; - низкотемпературная лабораторная электропечь (шкаф сушильный) СНОЛ 58/350 – 1 шт.; - весы электронные настольные общего назначения МК-6,2-А-22 – 1 шт.; - весы лабораторные «Ohaus Adventurer RV 5120» – 1 шт.; - измельчитель: универсальная микромельница М 20 (ИКА) – 1 шт.; - спектрофотометр СФ-2000 – 1 шт.; - термостат электрический суховоздушный ТС-1/80 СПУ– 1 шт.; - фотометр фотоэлектрический КФК-3.01-«ЗОМЗ» – 1 шт.;

		<ul style="list-style-type: none"> - центрифуга ЦЛМН-Р1002 «Элекон» – 1 шт.; - колбонагреватель ЛН-253 (ЛАВ-РН-500-3) – 1 шт.; - устройство для сушки посуды ПЭ-2000 – 1 шт.; - электроплита с двумя дисками «Веста» (ЭПП-2-2,4/220) – 1 шт.; - микроскоп "Биолам С-12" – 1 шт. Посадочных мест – 12.
2	<p>302Е Лаборатория биохимии № 2. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов (семинаров, лабораторных и практических занятий, коллоквиумов, практикумов), выполнения курсовых и выпускных квалификационных работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации</p> <p>г. Мурманск, ул. Советская, д. 12а (корпус «Е»)</p>	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории: <ul style="list-style-type: none"> - учебные столы – 4 шт.; - весы электронные настольные общего назначения МК-15.2-А-22 – 1 шт.; - весы ОХАУС (210 г/0,1мг) RV-214 – 1 шт.; - аквадистиллятор электрический ДЭ-10 «СПб» – 1 шт.; - фотометр фотоэлектрический КФК-3 – 1 шт.; - миллиомметр цифровой Е6-25 – 1 шт.; - осциллограф GRS-6032А – 1 шт.; - генератор НЧ сигналов GAG-810 – 1 шт.; - электропечь лабораторная (муфельная) СНОЛ-8,2/1100 – 1 шт.; - рефрактометр ИРФ-454Б2М – 1 шт.; - рН-метр «рН 150МА» – 1 шт.; - сушильный шкаф - учебный ШСУ– 1 шт.; - термостат электрический вертикальный сушевоздушный с электронным блоком управления ТС-80 – «НИИМИ» – 1 шт.; - перемешивающее устройство LOIP LS-120 – 1 шт.; - центрифуга ЦЛМН-Р-10-02 "Элекон"– 1 шт.; - электроплита с двумя дисками «Веста» (ЭПП-2-2,4/220) – 1 шт. Посадочных мест – 8
3	<p>306Е Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов (семинаров, практических занятий, коллоквиумов, практикумов), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации</p> <p>г. Мурманск, ул. Советская, д. 12а (корпус «Е»)</p>	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории: <ul style="list-style-type: none"> - учебные столы – 6 шт.; - мультимедийный проектор Epson Н433В – 1 шт.; - ноутбук ASUSX25N – 1 шт.; - видеоплеер Samsung – 1 шт.; - телевизор Samsung– 1 шт.; - микроскоп "Биолам Р-15"– 1 шт.; Посадочных мест – 12.
4	<p>308Е Помещение для самостоятельной работы аспирантов</p>	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения,

	г. Мурманск, ул. Советская, д. 12а (корпус «Е»)	служащими для представления информации, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду университета - монитор Samsung 19S19 200 BW - 1 шт; - компьютер Formosa Asus P8H61-M/ Pentium G-860/4 Gb в DDR 3/500 Gb с клавиатурой и мышью - 1 шт; - МФУ Samsung SCX-3205 - 1 шт.
5	303Е Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования г. Мурманск, ул. Советская, д. 12а (корпус «Е»)	Помещение оснащено специализированной мебелью.
6	227В Специальное помещение для самостоятельной работы г. Мурманск, пр-т Кирова, д.2 (Корпус «В»)	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения: - персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета – 6 шт.; - копировальный аппарат XEROX CopyCentre C118 – 1 шт.; - принтер HP LJ Pro P1566 – 2 шт.; - сканер EPSON Perfection V10 – 1 шт. Посадочных мест – 6
7	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

Таблица 9 – Технологическая карта текущего контроля и промежуточной аттестации (промежуточная аттестация – пятый семестр – «зачет»)

№	Контрольные точки	Зачетное количество баллов		График прохождения (неделя)
		min	max	
Текущий контроль – «зачет». Пятый семестр				
1	Посещение лекций (8 лекций)	12	24	По расписанию
Нет посещений – 0 баллов; 1 лекция – 3 балла; 2 лекции – 6 баллов; 4 лекции – 12 баллов; 6 лекций – 18 баллов; 8 лекций – 24 балла.				
2	Выполнение ЛР (4 ЛР)	14	28	По расписанию
Не выполнено – 0 баллов, выполнена 1 ЛР – 7 баллов.				
3	Защита ЛР (4 ЛР)	21	28	По расписанию
Защита 1 ЛР – 7 баллов.				
4	Коллоквиум	13	20	По графику
«Отлично» - 20 баллов, «хорошо» - 17-19 баллов, «удовлетворительно» - 13-16 баллов				
	ИТОГО за работу в семестре	60	100	По графику
Промежуточная аттестация «зачет»				
	ИТОГОВЫЕ БАЛЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	min – 60	max - 100	
Если обучающийся набрал зачетное количество баллов согласно установленному диапазону по дисциплине с зачетом, то он считается аттестованным.				

Таблица 10. – Технологическая карта текущего контроля и промежуточной аттестации (шестой и седьмой семестры - «экзамен»)

№	Контрольные точки	Зачетное количество баллов		График прохождения (неделя сдачи)
		min	max	
Текущий контроль – «экзамен». Шестой семестр				
1	Посещение лекций (10 лекций)	16	20	По расписанию
Нет посещений – 0 баллов, 1 лекция – 2 балла.				
2	Выполнение ЛР (7 ЛР)	14	21	По расписанию
Не выполнено – 0 баллов, выполнена 1 ЛР – 3 балла.				
3	Защита ЛР (7 ЛР)	21	28	По расписанию
1 ЛР – 4 балла.				
4	Тестирование (1)	9	11	По графику
«Отлично» - 11 баллов, «хорошо» - 10 баллов, «удовлетворительно» - 9 баллов				
	ИТОГО за работу в семестре	60	80	
	ЭКЗАМЕН	10	20	Сессия
Оценка «5» – 20 баллов, оценка «4» – 15 баллов, оценка «3» – 10 баллов, оценка «2» - менее 5 баллов, неявка – 0 баллов				
	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>				

№	Контрольные точки	Зачетное количество баллов		График прохождения (неделя сдачи)
		min	max	
Текущий контроль – «экзамен». Седьмой семестр				
1	Посещение лекций (10 лекций)	16	20	По расписанию
Нет посещений – 0 баллов, 1 лекция – 2 балла				
2	Тестирование (1)	22	30	По графику
«Отлично» - 30 баллов, «хорошо» - 26-29 баллов, «удовлетворительно» - 22-25 баллов				
3	Доклад (1)	22	30	По графику
«Отлично» - 30 баллов, «хорошо» - 26-29 баллов, «удовлетворительно» - 22-25 баллов				
	ИТОГО за работу в семестре	60	80	
	ЭКЗАМЕН	10	20	Сессия
Оценка «5» – 20 баллов, оценка «4» – 15 баллов, оценка «3» – 10 баллов, оценка «2» - менее 5 баллов, неявка – 0 баллов				
	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 11. – Ведомость для фиксирования результатов текущего контроля (промежуточная аттестация – пятый семестр - «зачет»)

ФИО	Количество баллов				
	Посещение лекций – 8 (12–24 балла)	Выполнение ЛР - 4 (14–28 баллов)	Защита ЛР - 4 (21–28 баллов)	Коллоквиум – 1 (13-20 баллов)	Итого (60-100)

Таблица 12. – Ведомость для фиксирования результатов текущего контроля (промежуточная аттестация – шестой семестр - «экзамен»)

ФИО	Количество баллов				
	Посещение лекций – 10 (16–20 баллов)	Выполнение ЛР - 7 (14–21 баллов)	Защита ЛР - 7 (21–28 баллов)	Тестирование – 1 (9-11 баллов)	Итого (60-80)

Таблица 13. – Ведомость для фиксирования результатов текущего контроля (промежуточная аттестация – седьмой семестр - «экзамен»)

ФИО	Количество баллов			
	Посещение лекций – 10 (16–20 баллов)	Тестирование – 1 (22-30 баллов)	Доклад – 1 (22-30 баллов)	Итого (60-80)

