

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Луганский государственный университет имени Владимира Даля»**

**Институт строительства, архитектуры и жилищно-коммунального
хозяйства
Кафедра проектирования и технологии строительства**

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института строительства,
архитектуры и жилищно-
коммунального хозяйства

_____ Андрейчук Н. Д.
(подпись)
«» 20 23 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**«ГИДРАВЛИКА И ГИДРОЛОГИЯ ТРАНСПОРТНЫХ
СООРУЖЕНИЙ»**

По специальности: 08.05.02 «Строительство, эксплуатация, восстановление и техническое прикрытие автомобильных дорог, мостов и тоннелей»

Специализация: «Строительство (реконструкция), эксплуатация и техническое прикрытие автомобильных дорог»

**Луганск
2023**

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Гидравлика и гидрология транспортных сооружений» по специальности: 08.05.02 «Строительство, эксплуатация, восстановление и техническое прикрытие автомобильных дорог, мостов и тоннелей»; специализация: «Строительство (реконструкция), эксплуатация и техническое прикрытие автомобильных дорог» – 16 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Гидравлика и гидрология транспортных сооружений» составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности: 08.05.02 «Строительство, эксплуатация, восстановление и техническое прикрытие автомобильных дорог, мостов и тоннелей» (утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 31.05.2017 г. № 484 (с изменениями и дополнениями в соответствии с приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ № 1456 от 26.11.2020 г., № 84 от 08.02.2021 г., №662 от 19.07.2022 г., №208 от 27.02.2023 г.)

СОСТАВИТЕЛЬ:

старший преподаватель Рябина М. М.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры проектирования и технологии строительства «12» 04 2023 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой

проектирования и технологии строительства _____ Засько В. В.

Переутверждена: « » _____ 2023 г., протокол № _____

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии института строительства, архитектуры и жилищно-коммунального хозяйства «13» 04 2023 г., протокол № 8.

Председатель учебно-методической
комиссии института

_____ Ремень В. И.

Структура и содержание дисциплины

1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Цель Целью дисциплины является подготовка высококвалифицированных специалистов в области строительства автомобильных дорог, способных в процессе своей производственной деятельности владеть основами расчёта открытых русел и методикой лабораторного гидротехнического эксперимента, с учетом условий строительства и эксплуатации гидротехнических сооружений.

Основные задачи дисциплины:

- ознакомление с методами расчёта равномерного и неравномерного движения воды в искусственных и естественных руслах, безнапорных трубах систем водоотведения, на водосливах, в водопропускных сооружениях, в сопряжениях бьефов, в гасителях энергии, перепадах и быстротоках, фильтрование и фильтрация через земляную плотину;
- привитие навыков экспериментальных исследований с научными выводами по результатам работ.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Гидравлика и гидрология транспортных сооружений» относится к циклу обязательной части дисциплин.

Базируется на дисциплинах цикла: «Физика», «Химия».

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимы как предшествующие: «Техническоекрытие автомобильных дорог», «Основы проектирования автомобильных дорог», «Мосты и путепроводы».

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов
ОПК-5. Способен выполнять инженерные изыскания для строительства транспортных сооружений, включая геодезические, гидрометрические и инженерно-геологические работы	ОПК-5.1: Определение состава работ по инженерным изысканиям в соответствии с заданием. ОПК-5.2: Выбор нормативных документов, регламентирующих проведение и организацию изысканий в строительстве ОПК-5.3: Выбор способа выполнения инженерно-геодезических изысканий для строительства	Знать: - терминологию инженерной гидравлики; -различия между движением воды в напорных трубопроводах и в открытых руслах; -уравнение равномерного движения жидкости в открытом русле; -формулы расчёта гидравлических параметров трапецеидальных русел; -формулы расчёта скоростного множителя (коэффициента Шези), скоростной и расходной характеристик, скорости и расхода; -причины, по которым

		вводятся ограничения на минимальную и максимальную скорости потока; -что такое призматические русла; -формулу удельной энергии сечения; -что такое критическая глубина; -основное дифференциальное уравнение установившегося неравномерного движения жидкости в открытых руслах; -в каких случаях имеют место кривая спада и кривая подпора; -как определить форму кривой свободной поверхности в открытом призматическом русле; -что такое гидравлический прыжок, почему невозможен переход от бурного состояния потока к спокойному без гидравлического прыжка; -задачи и методы гидрологии и гидрометрии; -определения живого и водного сечений реки, профиля скоростей, изотак, модуля расхода, взвешенных и донных наносов, мутности и расхода наносов, относительной мутности; Уметь: - пользоваться справочной литературой по инженерной гидравлике; решать гидротехнические задачи практической направленности; -обоснованно выбирать (уметь рассчитывать) параметры и режимы гидротехнических сооружений, обеспечивающие их эффективную и экономичную работу;
--	--	--

		Владеть: - методами решения задач инженерной гидравлики с использованием таблиц и графиков, приводимых в справочной литературе; -методами расчёта, в частности методом подбора с использованием калькулятора и табличного процессора MS Excel;
--	--	---

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Очная форма
Общая учебная нагрузка (всего)	108 (3 зач.ед)
Обязательная контактная работа (всего) в том числе:	52
Лекции	18
Семинарские занятия	-
Практические занятия	34
Лабораторные работы	-
Курсовая работа (курсовой проект)	-
Другие формы и методы организации образовательного процесса (<i>расчетно-графические работы, индивидуальные задания и т.п.</i>)	-
Самостоятельная работа студента (всего)	56
Форма аттестации	3 семестр экзамен

4.2. Содержание разделов дисциплины

Тема 1 - Равномерное движение воды в открытых руслах.

Тема 2 - Установившееся неравномерное движение жидкости в открытых руслах.

Тема 3 - Водосливы.

Тема 4 - Сопряжение бьефов.

Тема 5 - Движение грунтовых вод.

Тема 6 - Гидравлическое подобие и основы моделирования.

Тема 7 – Гидрология

Тема 8 – Гидрометрия

Тема 9 - Расчёт инженерных сооружений

4.3. Лекции

№ пп	Название темы, рассматриваемые вопросы	Объем часов
		Очная форма
1.	Равномерное движение воды в открытых руслах. Особенности движения жидкости в открытых руслах. Уравнение равномерного движения. Эмпирические формулы для скоростного множителя (коэффициента Шези) и скоростной характеристики. Зависимости между основными гидравлическими и геометрическими характеристиками трапецеидальных русел.	1

	Гидравлически наивыгоднейшее сечение трапецеидального канала. Допустимые скорости.	
2.	Установившееся неравномерное движение жидкости в открытых руслах. Кривые подпора и спада. Удельная энергия сечения. Критическая глубина. Основное дифференциальное уравнение установившегося неравномерного плавно изменяющегося движения жидкости в открытых руслах. Исследование форм кривых свободной поверхности потока в открытых призматических руслах. Построение кривых свободной поверхности в открытых руслах и безнапорных трубах. Гидравлический прыжок. Основное уравнение гидравлического прыжка. Прыжковая функция. Сопряжённые глубины. Потеря энергии в гидравлическом прыжке. Длина гидравлического прыжка	1
3.	Водосливы. Характеристики и классификация водосливов. Пропускная способность водосливов. Учёт бокового сжатия. Водосливы с тонкой стенкой и применение их для измерения расхода. Расчёт отверстий плотин и других гидро- технических сооружений	1
4.	Сопряжение бьефов. Определение глубины в сжатом сечении. Формы сопряжения бьефов и критерий положения прыжка в сжатом сечении. Гашение энергии. Расчёт водобойных колодцев и водобойных стенок. Перепады	1
5.	Движение грунтовых вод. Виды фильтрации. Основной закон фильтрации. Коэффициент фильтрации Прибор Дарси / Равномерное и неравномерное безнапорное движение грунтовых вод. Приток воды к водосборной галерее. Приток воды к круглому совершенному дренажному колодцу и к круглому совершенному артезианскому колодцу. Фильтрация воды через земляные дамбы. Построение гидродинамической сетки для фильтрации под гидротехнические сооружения	1
6.	Гидравлическое подобие и основы моделирования: Геометрическое, кинематическое и динамическое подобие. Закон подобия Ньютона;	1
7.	Критерии гидравлического подобия. Основные правила гидравлического моделирования; Моделирование напорных трубопроводов, гидравлических русел и гидравлических сооружений;	1
8.	Гидрология. Предмет гидрологии. Круговорот воды в природе. Уравнение водного баланса речного бассейна.	1
9.	Река и её элементы. Продольный и поперечный профили реки. Параметры стока, влияющие на поверхностный сток.	1
10.	Особенности движения наносов в речном потоке, роль донных отложений в русловом процессе	1
11.	Гидрометрия. Предмет гидрометрии. Организация гидрометрических работ и основные требования к их выполнению	1

12.	Способы измерения уровней, глубин и уклонов русла. Построение продольных и поперечных профилей.	1
13.	Методы определения расхода воды по местным скоростям и глубинам потока. Определение стока воды и наносов	1
14.	Расчёт инженерных сооружений: Классификация мостов и дорожных труб.	1
15.	Основная схема протекания воды через отверстия малых мостов; Расчёт отверстий малых мостов с учётом аккумуляции	1
16.	Расчёт нагорной канавы; Система сооружений поверхностного и подземного водоводов и принципы их проектирования;	1
17.	Особенности функционирования дождеприёмников и коллекторов водостоков при отводе поверхностных стоков с покрытий улиц и дорог, мостов и взлётнопосадочных полос аэродромов; Особенности очистки поверхностного стока.	1
18.	Подготовка к экзамену	
ВСЕГО:		18

4.4. Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов
		очная форма
1.	Определения расхода воды в русле реки по результатам промеров. Промеры на реке.	4
2.	Расчёт безнапорного канала трапецеидального сечения.	4
3.	Расчёт безнапорного канала замкнутого сечения	4
4.	Расчет открытых русел.	4
5.	Гидрологические расчёты по определению расхода и объёма..	4
6.	Использование различных методов определения расхода и объёма	4
7.	Гидравлический расчёт малого моста с учётом аккумуляции.	4
8.	Расчёт городской ливневой канализации	4
9.	Расчёт нагорной канавы на ливневый сток	4
ИТОГО:		36

4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов
			очная форма
1.	Усвоение текущего материала. Самостоятельное изучение тем теоретического курса. Выполнение домашних заданий. Подготовка к практическим занятиям	Конспект лекций	12
2.	Основная формула гидростатики; сила давления жидкости на поверхность; относительный покой среды	Подготовка к опросу	12
3.	Математическая модель движения идеальной и реальной жидкости Уравнение Д. Бернулли; подобие	Изучение литературы	12

	гидродинамических процессов		
4.	Уравнения Навье-Стокса, граничные и начальные условия, режимы движения жидкости	Конспект лекций	10
5.	Истечение жидкости и газа через отверстия и насадки	Конспект лекций	10
Итого:			56

4.7. Курсовые работы/проекты по дисциплине

Учебным планом не предусмотрено

5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий: объяснительно-иллюстративного обучения, информационных технологий (презентационные материалы), развивающих и инновационных образовательных технологий.

Практические занятия проводятся с использованием развивающих, проблемных, проектных, информационных (использование электронных образовательных ресурсов (электронный конспект) образовательных технологий.

6. Формы контроля освоения дисциплины

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем (ями), ведущими практические занятия по дисциплине в следующих формах:

вопросы для обсуждения (в виде докладов и сообщений);

Промежуточная аттестации по результатам освоения дисциплины проходит в форме устного/письменного зачета (включает в себя ответы на теоретические вопросы и ответы на тестовые задания). Студенты, выполнившие 75% текущих и контрольных мероприятий на «отлично», а остальные 25 % на «хорошо», имеют право на получение итоговой оценки.

В экзаменационную ведомость и зачетную книжку выставляются оценки по шкале, приведенной в таблице.

Шкала оценивания (экзамен)	Характеристика знания предмета и ответов
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская

	незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

1. Константинов Ю.М Гидравлика: Учебник К.: Высшая школа, 1981. - 358 с.
2. Железняков Г.В. Гидрология и гидрометрия, М.: Высшая школа, 1981. - 264 с.

б) дополнительная литература:

1. Чугаев Р.Р. Гидравлика, Л.: «Энергия», 1975. - 600 с.
2. Киселёв П.Г. Справочник по гидравлическим расчётам, К.: Высшая школа., 1984. - 343 с.
3. Большаков В.А., Справочник по гидравлике, К.: Высшая школа., 1984. - 343 с.
4. Шевелёв Ф.А., Таблицы для гидравлического расчёта водопроводных труб, М.: Стройиз-дат, 1984. - 116 с.
5. Константинов Ю.М, Гидравлический расчёт сетей водоотведения: Расчётные таблицы, К.: Строитель, 1987. - 120 с.
6. Большаков В.А., Сборник задач по гидравлике, К.: Высшая школа., 1975. - 300с.
7. Альтшуль А.Д., Примеры расчётов по гидравлике, М.: Стройиз- дат, 1977. - 55с.
8. Большаков В.А., Курганович А.А., Гидротехнические и гидравлические расчеты дорожных сооружений, К.: Высшая школа, 1987

в) методические указания

Конспект лекций; Методические рекомендации по выполнению РГР; Методические указания по решению практических задач

г) интернет-ресурсы:

1. СП 32.13330.2012 Канализация. Наружные сети и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 2.04.03-85 <http://dwg.ru/dnl/11770>
2. Лукиных А.А., Лукиных Н.А.: Таблицы для гидравлического расчёта канализационных сетей и дюкеров по формуле акад. Н.Н. Павловского.
<http://zif-kgasu.ru/lit/45-lukinyh-aa-lukinyh-na-tablicv-dlya-gidravlicheskogo-rascheta-kanalizacionnyh>
3. Руководство по проектированию водоотвода и дренажа на летных полях аэродромов <http://aauagroup.ru/normdocs/6465>
4. Ф. А. Шевелев. Таблицы для гидравлического расчета стальных, чугунных, асбестоцементных, пластмассовых и стеклянных водопроводных труб. Изд 5-е доп.
5. Проектирование нагорной канавы
[http://road-proiect.okis.ru/file/road-proiect/KP/Nagornaya kanava.pdf](http://road-proiect.okis.ru/file/road-proiect/KP/Nagornaya%20kanava.pdf)

8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Восстановление автомобильных дорог после техногенных аварий и природных катастроф» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Лекционные занятия: комплекты электронных презентаций/слайдов, аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) и т.п.

Практические занятия: компьютерный класс, презентационная техника (проектор, экран, компьютер/ноутбук), пакеты ПО общего назначения (текстовые редакторы Microsoft Office и др.), специализированное ПО: Компас 3Д, AutoCAD и т.п.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет, рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде. Программное обеспечение:

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice
Операционная система	UBUNTU 19.04	https://ubuntu.com/ https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu
Браузер	Firefox Mozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx
Браузер	Opera	http://www.opera.com
Почтовый клиент	Mozilla Thunderbird	http://www.mozilla.org/ru/thunderbird

Файл-менеджер	Far Manager	http://www.farmanager.com/download.php
Архиватор	7Zip	http://www.7-zip.org/
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	http://www.gimp.org/ http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8 http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP
Редактор PDF	PDFCreator	http://www.pdfforge.org/pdfcreator
Аудиоплеер	VLC	http://www.videolan.org/vlc/

9. Оценочные средства по дисциплине

Паспорт

оценочных средств по учебной дисциплине

«Гидравлика и гидрология транспортных сооружений»

Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в результате освоения учебной дисциплины (модуля) или практики.

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Контролируемые темы учебной дисциплины, практики	Этапы формирования (семестр изучения)
1.	ОПК-5. Способен выполнять инженерные изыскания для строительства транспортных сооружений, включая геодезические, гидрометрические и инженерно-геологические работы	Способен выполнять инженерные изыскания для строительства транспортных сооружений, включая геодезические, гидрометрические и инженерно-геологические работы	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3	Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4, Тема 5 Тема 6 Тема 7 Тема 8 Тема 9	3

Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

№ п/п	Код контролируе мой компетенци и	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов	Контролируемы е темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1.	ОПК-5	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3	Знать: - терминологию инженерной гидравлики; -различия между движением воды в напорных трубопроводах и в открытых руслах; -уравнение равномерного движения жидкости в открытом русле; -формулы расчёта гидравлических параметров трапецеидальных русел; -формулы расчёта скоростного множителя (коэффициента Шези), скоростной и расходной характеристик, скорости и расхода; -причины, по которым вводятся ограничения на минимальную и максимальную скорости потока; -что такое призматические русла; -формулу удельной энергии сечения; -что такое критическая глубина; -основное дифференциальное уравнение установившегося неравномерного движения жидкости в открытых руслах; -в каких случаях	Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4, Тема 5 Тема 6 Тема 7 Тема 8 Тема 9	Вопросы для обсуждения (в виде докладов и сообщений), тесты, рефераты

			имеют место кривая спада и кривая подпора; -как определить форму кривой свободной поверхности в открытом призматическом русле; -что такое гидравлический прыжок, почему невозможен переход от бурного состояния потока к спокойному без гидравлического прыжка; -задачи и методы гидрологии и гидрометрии; -определения живого и водного сечений реки, профиля скоростей, изотак, модуля расхода, взвешенных и донных наносов, мутности и расхода наносов, относительной мутности; Уметь: - пользоваться справочной литературой по инженерной гидравлике; решать гидротехнические задачи практической направленности; -обоснованно выбирать (уметь рассчитывать) параметры и режимы гидротехнических сооружений, обеспечивающие их эффективную и экономичную работу; Уметь: - пользоваться справочной литературой по инженерной		
--	--	--	---	--	--

			гидравлике; решать гидротехнические задачи практической направленности; обоснованно выбирать (уметь рассчитывать) параметры и режимы гидротехнических сооружений, обеспечивающие их эффективную и экономичную работу;		
--	--	--	---	--	--

Контрольные вопросы и задания

Текущим контролем предусмотрена подготовка докладов на предложенные темы и их защита. Промежуточная аттестация включает экзамен (3 семестр) в заключение преподавания дисциплины.

1. Перечислить параметры, характеризующие массовые свойства жидкости и газа, их вязкость и сжимаемость.
2. Привести единицы измерения давления внутри жидкости и газа, указать связь между различными единицами.
3. Сформулировать и доказать свойства гидростатического давления.
4. Привести и объяснить формулу Ньютона для касательных напряжений внутри жидкости и газа.
5. Дать понятие идеальной жидкости.
6. Вывести уравнения Эйлера для покоящейся жидкости.
7. Вывести уравнения Эйлера для движущейся жидкости.
8. Вывести уравнения Навье-Стокса для движущейся жидкости.
9. Привести метод расчета сил давления жидкости и газа на твердые поверхности.
10. Дать определения основным понятиям кинематики жидкости и газа: линия тока, трубка тока, срубка тока.
11. Объяснить физический смысл уравнения неразрывности (сплошности) жидкости.
12. Классифицировать силы, действующие внутри жидкости; привести и объяснить тензор напряжений.
13. Привести методику определения режима движения жидкости.
14. Дать понятие пограничного слоя; привести формулы учета его влияния на движение жидкости и газа.
15. Сформулировать основные положения подобия гидродинамических процессов; привести формулы критериев подобия.
16. Объяснить геометрический и энергетический смысл уравнения Бернулли для установившегося движения вязкой жидкости.
17. Привести формулы для определения линейных потерь напора и давления.
18. Привести классификацию местных гидравлических сопротивлений.
19. Привести формулы для определения потерь напора и давления в местных гидравлических сопротивлениях.

20. Вывести формулы для определения скорости и расхода при истечении несжимаемой жидкости через отверстия и насадки.
21. Вывести формулы для определения скорости и массового расхода при истечении газа через сопло.
22. Объяснить физический смысл коэффициентов сжатия, скорости, расхода при истечении жидкости через отверстия и насадки.
23. Объяснить физический смысл уравнения Бернулли для неустановившегося движения жидкости.
24. Привести формулы для определения повышения давления при гидроударе.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству промежуточный контроль (зачет, экзамен)

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объёме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)