

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

дисциплины

«ТЕОРИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ»

Направление подготовки: **21.05.01 «Прикладная геодезия»**

Направленность (профиль) программы: **«Инженерная геодезия»**

Квалификация: **Инженер-геодезист**

1 Цели, задачи и результаты освоения дисциплины, ее место в структуре основной образовательной программы

1.1 Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины является:

- Подготовить обучающихся проводить математическую обработку геодезических измерений при решении задач.
- сформировать у студента представление о методах анализа выполненных геодезических измерений и оценки их точности;

Задачами дисциплины являются:

- обучить студентов использовать математический аппарат для анализа и оценки точности полученных величин при геодезических измерениях;
- обеспечивать необходимую точность измерений.
- обучить методу уравнивания и оценки точности элементов выстраиваемых геодезических сетей.

1.2 Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Категория	Код и наименование компетенции	Индикаторы компетенций
Применение Фундаментальных знаний	ОПК-1. Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи профессиональной деятельности на основе фундаментальных знаний в области геодезии.	ОПК-1.8. Обрабатывает расчетные и экспериментальные данные вероятностно-статистическими методами.
Интеграция науки и образования	ОПК-5. Способен участвовать в разработке и реализации образовательных программ в сфере своей профессиональной деятельности, используя профессиональные знания.	ОПК-5.3. Применяет инструментальный и методы диагностики и оценки показателей уровня и динамики развития обучающихся и достижения ими заданных образовательных результатов в сфере своей профессиональной деятельности. ОПК-5.4. Способен участвовать в разработке и реализации основных компонентов образовательных программ в сфере своей профессиональной деятельности.
Обеспечение профессиональной деятельности	ПК-4. Способен к обеспечению инженерно-геодезических работ на основе сбора и изучения информации о поверхности Земли и её недр в целом, отдельных территорий и участков и динамики их изменения.	ПК-4.1. Способен получать и обрабатывать картографическую, топографо-геодезическую, геопространственную информацию для ведения инженерно-геодезических работ при изысканиях, кадастровых работах, проектировании, строительстве и эксплуатации инженерных объектов городского хозяйства.
		ПК-4.2. Способен выбирать и применять методики получения и обработки информации о поверхности и недрах Земли, отдельных территорий и участков с использованием специализированных средств, технологий и комплексов геодезии и дистанционного зондирования, обусловленные объек-

		тами профессионального применения.
--	--	------------------------------------

Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Дисциплина опирается на ранее изученные дисциплины: «Математика», «Теория вероятности и математическая статистика», «Картография», «История геодезии» и используется при изучении дисциплин «Основы геодезии», «Цифровая картография» «Теория фигур планет и гравиметрия», «Аэрокосмические съёмки» а также «Высшая геодезия и основы координатно-временных работ».

2 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам аудиторных занятий

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Трудоемкость, час.			
		Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Всего аудиторных занятий
	Семестр 4				
1	Введение в дисциплину	2			2
2	Основы теории ошибок измерений	4	6		8
3	Равноточные измерения	4	8		12
4	Неравноточные измерения	4	8		12
5	Математическая обработка зависимых измерений	4	8		12
6	Уравнивание геодезических измерений	4	6		10
	Всего в семестре 4	22	36		58
	Итого	22	36		58

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Ярославский государственный технический университет"

УТВЕРЖДАЮ

Проректор ЯГТУ

В.А. Голкина

(подпись, И. О. Фамилия)

" 31 " 08 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

**«ТЕОРИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ ИЗМЕ-
РЕНИЙ»**

Направление подготовки: **21.05.01 «Прикладная геодезия»**

Направленность (профиль) программы **«Инженерная геодезия»**

Квалификация: **Инженер-геодезист**

Блок программы: **Дисциплины (модули)**

Часть программы: **Обязательная часть**

Форма обучения: **Очная**

Семестр(ы) **4**

Институт (обеспечивающий) **Институт инженеров строительства и транспорта**

Кафедра **Гидротехнического и дорожного строительства**

Институт (выпускающий) **Институт инженеров строительства и транспорта**

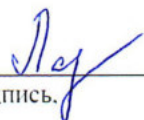
Ярославль 2022

Реквизиты рабочей программы

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки **специалитета**, а также в соответствии с рабочим учебным планом (регистрационный номер **21.05.01 ТИГ-С-2022/2023**).

Программу разработал(и) преподаватель(и) кафедры Технологии строительного производства

К.т.н., доцент
(ученая степень, должность)

 / О. В. Ладыгина /
подпись. расшифровка подписи)

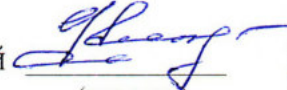
Рабочая программа рассмотрена и одобрена

на заседании кафедры «Гидротехнического и дорожного строительства»

" 30 " 08 2022 г., протокол № 1.

Заведующий кафедрой  Ю. С. Кашенков
(подпись) (расшифровка подписи)

СОГЛАСОВАНО

Заведующий выпускающей кафедрой  Ю. С. Кашенков
(подпись) (расшифровка подписи)

" 30 " 08 2022 г.

И. о. директора института

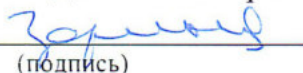
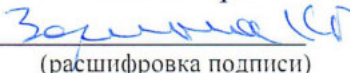

(подпись)

К.С. Ильина
(расшифровка подписи)

" 30 " 08 2022 г.

Регистрационный код программы 10313

Отдел контроля и мониторинга учебного процесса ЯГТУ

 
(подпись) (расшифровка подписи)

1 Цели, задачи и результаты освоения дисциплины, ее место в структуре основной образовательной программы

1.1 Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины является:

- Подготовить обучающихся проводить математическую обработку геодезических измерений при решении задач.
- сформировать у студента представление о методах анализа выполненных геодезических измерений и оценки их точности;

Задачами дисциплины являются:

- обучить студентов использовать математический аппарат для анализа и оценки точности полученных величин при геодезических измерениях;
- обеспечивать необходимую точность измерений.
- обучить методу уравнивания и оценки точности элементов выстраиваемых геодезических сетей.

1.2 Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Категория	Код и наименование компетенции	Индикаторы компетенций
Применение Фундамен- тальных знаний	ОПК-1. Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи профессиональной деятельности на основе фундаментальных знаний в области геодезии.	ОПК-1.8. Обрабатывает расчетные и экспериментальные данные вероятностно-статистическими методами.
Интеграция науки и образования	ОПК-5. Способен участвовать в разработке и реализации образовательных программ в сфере своей профессиональной деятельности, используя профессиональные знания.	ОПК-5.3. Применяет инструментарий и методы диагностики и оценки показателей уровня и динамики развития обучающихся и достижения ими заданных образовательных результатов в сфере своей профессиональной деятельности. ОПК-5.4. Способен участвовать в разработке и реализации основных компонентов образовательных программ в сфере своей профессиональной деятельности.

Обеспечение профессиональной деятельности	ПК-4. Способен к обеспечению инженерно-геодезических работ на основе сбора и изучения информации о поверхности Земли и её недр в целом, отдельных территорий и участков и динамики их изменения.	ПК-4.1. Способен получать и обрабатывать картографическую, топографо-геодезическую, геопространственную информацию для ведения инженерно-геодезических работ при изысканиях, кадастровых работах, проектировании, строительстве и эксплуатации инженерных объектов городского хозяйства.
		ПК-4.2. Способен выбирать и применять методики получения и обработки информации о поверхности и недрах Земли, отдельных территорий и участков с использованием специализированных средств, технологий и комплексов геодезии и дистанционного зондирования, обусловленные объектами профессионального применения.

1.3 Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Дисциплина опирается на ранее изученные дисциплины: «Математика», «Теория вероятности и математическая статистика», «Картография», «История геодезии» и используется при изучении дисциплин «Основы геодезии», «Цифровая картография» «Теория фигур планет и гравиметрия», «Аэрокосмические съёмки» а также «Высшая геодезия и основы координатно-временных работ».

2 Содержание дисциплины

2.1 Распределение общей трудоемкости дисциплины по семестрам, видам занятий и формам контроля¹

Общие сведения				Форма контроля					Контактная работа с преподавателем, час.							Самостоятельная работа, час.		
Курс	Семестр	ЗЕТ (зачетные единицы)	Всего, часов (недель для практики)	Экзамен	Зачет	Курс. проект	Курс. работа	РЗ, РГР, реф., контр. работа	Всего контактной работы	Инд. работа с преподавателем	Экзамен, включая консультации	Аудиторная работа				Всего	Подготовка к экзамену	Текущая самостоятельная работа
												Всего	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
2	4	4	144		д			+	60	2	0	58	22	36		84	0	84

2.2 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам аудиторных занятий

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Трудоемкость, час.			
		Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Всего аудиторных занятий
	Семестр 4				
1	Введение в дисциплину	2			2
2	Основы теории ошибок измерений	4		6	8
3	Равноточные измерения	4		8	12
4	Неравноточные измерения	4		8	12
5	Математическая обработка зависимых измерений	4		8	12
6	Уравнивание геодезических измерений	4		6	10
	Всего в семестре 4	22		36	58
	Итого	22		36	58

¹ Таблица 2.1 заполняется в соответствии с учебным планом

2.3 Матрица соответствия разделов дисциплины и осваиваемых компетенций

Шифр компетенции по ФГОС/матрице компетенций	Содержание компетенции	Номер раздела или темы					
		1	2	3	4	5	6
ОПК-1	Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи профессиональной деятельности на основе фундаментальных знаний в области геодезии.	+	+	+	+	+	+
ОПК-5	Способен участвовать в разработке и реализации образовательных программ в сфере своей профессиональной деятельности, используя профессиональные знания.	+	+	+	+	+	+
ПК-4	Способен к обеспечению инженерно-геодезических работ на основе сбора и изучения информации о поверхности Земли и её недр в целом, отдельных территорий и участков и динамики их изменения.			+	+	+	+

2.4 Содержание лекционных занятий

Номер раздела и темы	Содержание	Трудоемкость, час	
		Лекционных занятий	Самостоятельное изучение темы (для заочной формы обучения)*
	Семестр 4		
1	Введение в дисциплину Общие сведения об измерениях и их погрешностях. Классификация.	2	
2	Основы теории ошибок измерений Критерии точности измерений. Абсолютные и относительные ошибки. Исследование рядов измерений. Закон распределения ошибок.	4	
3	Равноточные измерения Математическая обработка ряда равноточных измерений. Порядок обработки ряда равноточных измерений	4	
4	Неравноточные измерения Общие сведения о весах. Обратный вес функции общего вида. Математическая обработка ряда неравноточных измерений. Поряд-	4	

Номер раздела и темы	Содержание	Трудоемкость, час	
		Лекционных занятий	Самостоятельное изучение темы (для заочной формы обучения)*
	док обработки ряда неравноточных измерений		
5	Математическая обработка зависимых измерений Коэффициент корреляции. Индекс корреляции Корреляционный анализ. Дисперсный анализ	4	
6	Уравнивание геодезических измерений. Уравнивание сетей сгущения. Уравнивание съёмочных ходов и полигонов	4	
	Всего в семестре 4	22	
	Итого	22	

* Объем часов на самостоятельное изучение темы (для заочной формы обучения) должен совпадать с объемом часов в строке 2 таблицы 2.7

2.5 Содержание лабораторного практикума

Не предусмотрено учебным планом

2.6 Содержание практических занятий (семинаров)

Номер раздела	Номер и тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, час
	Семестр 4	
2	1. Решение задач по теории ошибок измерений	6
3	2. Математическая обработка равноточного ряда измерений	8
4	3. Математическая обработка неравноточного ряда измерений	8
5	4. Математическая обработка зависимых измерений	8
6	5. Математическая обработка геодезических измерений	6
	Всего в семестре 4	36
-	Итого	36

2.7 Содержание текущей самостоятельной работы²

Содержание работы	Примерная норма трудоемкости, час.	К-во часов или единиц	К-во часов текущей самостоятел. работы
1. Изучение лекционного материала	0,5 часа на 1 час лекц.	22	11
2. Самостоятельное изучение темы (для заочной формы обучения) ³			
3. Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчетов по лабораторным работам	0,5 часа на 1 час лабор. зан.		
4. Подготовка к практическим (семинарским) занятиям	0,5 часа на 1 час практ. зан.	36	18
5. Выполнение, оформление и подготовка к защите курсового проекта	54 / 72		
6. Выполнение, оформление и подготовка к защите курсовой работы	36		
7. Выполнение, оформление и подготовка к защите расчетного задания, реферата	9	1	9
8. Выполнение домашних заданий	0,25 ч. на 1 задачу		
9. Подготовка к текущим контрольным работам, тестированию по теме (разделу)	2 ч. на тему		
10. Работа с учебной и научной литературой (самостоятельное изучение, конспектирование источников, подготовка обзоров и т.п.)	**		46
11. Самообучение и самоконтроль с помощью педагогических программных средств	**		
12. СРС под руководством преподавателя	**		
13. Другие виды СРС (указать)	**		
В с е г о	-	-	84

**** объем устанавливается кафедрой.**

² Объем текущей самостоятельной работы (всего, час.) должен соответствовать таблице 2.1 рабочей программы

³ Объем часов на самостоятельное изучение темы (для заочной формы обучения) должен совпадать с объемом часов в таблице 2.4

3 Технологическое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

3.1 Структурная матрица используемого технологического и учебно-методического обеспечения

Номер раздела дисциплины	Технологическое обеспечение	Учебно-методическое обеспечение дисциплины																											
		Средства лекционного преподавания							Учебная (печатная) литература для студентов							Электронные ресурсы													
		Традиционные технологии	Инновационные технологии	Раздаточный материал	Плакаты, стенды, натуральные образцы	Коллозивитивы (фолии)	Видеофрагменты (видеофильмы)	Материалы для мультимедийных средств	Другие средства	Конспект лекций	Учебники, учебные пособия	Методические указания	Задачники	Материалы для самоконтроля	Справочная литература	Другая учебная литература	Электронный практикум	Виртуальные лабораторные работы	Мультимедийные презентации	Обучающие программы	Контролирующие программы	Расчетные программы	Моделирующие программы	Другие электронные ресурсы	Электронные копии				
																							лекций	учебных пособий	методических указаний	задачников	контрольных заданий	справочной литературы	других электронных ресурсов
1	+								+																				
2	+								+																				
3	+		+						+																				
4	+		+						+																				
5	+		+						+																				
6	+		+						+																				

3.2 Перечень печатных и электронных изданий, информационных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины приводится в документе «Учебно-методическое обеспечение дисциплины», который является неотъемлемой частью данной рабочей программы.

4 Оценочные средства контроля освоения компетенций

4.1 Структурная матрица оценочных средств по дисциплине

Вид и форма контроля, оценочные средства по дисциплине	Шифр компетенции по ФГОС ВО/ матрице компетенций		
	ОПК-1	ПК4	ОПК-5
1. Текущий контроль по дисциплине			
Собеседование			
Контрольная работа			
Выполнение домашних заданий			
Тестирование по разделам (темам)			
Индивидуальные (групповые) творческие задания			
Защита лабораторных работ			
Работа на практических занятиях, семинарах	+	+	+
Выполнение расчетно-графических работ	+	+	+
Реферат, эссе, доклад			
Другие формы текущего контроля (указать)			
2. Итоговый контроль по дисциплине			
Зачет	+	+	+
Экзамен			
Курсовая работа (защита)			
Курсовой проект (защита)			
Тестирование итоговое			
Другие формы итогового контроля по дисциплине (указать)			

Соответствие видов контроля и оценочных средств осваиваемым компетенциям отмечается в таблице знаком «+»

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

Номер	Наименование и местоположение оборудованных учебных аудиторий, лабораторий	Укрупненный перечень оборудования и технических средств обучения
1.	Учебная аудитория Г-218, адрес: г. Ярославль, Московский проспект, 88.	Специализированная мебель; Мультимедийный проектор Проекционный экран Компьютер Указка лазерная Презентер

6 Перечень информационных технологий (включая программное обеспечение)

Для обеспечения образовательного процесса по дисциплине используется следующее лицензионное программное обеспечение

1. LibreOffice (Лицензия – GNU LESSER GENERAL PUBLIC LICENSE v3 <http://www.libreoffice.org/>)
2. Scilab Лицензия CeCILL (совместимой с GPL) <https://www.scilab.org/>

7 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Деятельность обучающегося
Лекция	Обучающемуся рекомендуется: 1. Вести конспект лекций: кратко излагая содержание материала, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, приводить графики и схемы; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. 2. При записи лекционного материала правильно применять термины, понятия, проверять их с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований. 3. Вопросы, термины, материалы лекции, которые вызывают трудности, рассмотреть самостоятельно (поиск ответов в рекомендуемой литературе). 4. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на текущих консультациях или после лекции.
Практические занятия	Обучающийся должен: 1. При подготовке к практическим занятиям изучить конспект лекций, соответствующие учебники и учебно-методические пособия. 2. На практическом занятии следовать указаниям преподавателя, вести соответствующие записи. 3. Завершить выполнение задания на практическом занятии или самостоятельно после его окончания.
Выполнение курсовых работ (проектов), РГР, контрольных работ	Обучающийся должен: 1. Получить задание на курсовую работу (проект), контрольную работу, РГР у преподавателя в начале семестра. 2. При подготовке к выполнению работы изучить конспект лекций, соответствующие учебники и учебно-методические пособия, ознакомиться с объемом и учебной целью работы; продумать порядок своих действий, распределить время на выполнение работы, консультирование у преподавателя.

Вид учебных занятий	Деятельность обучающегося
	3. Выполнить работу в соответствии с выданным заданием, при необходимости консультируясь с преподавателем. 4. Оформить курсовую работу (проект), контрольную работу, РГР в соответствии с требованиями стандартов ЯГТУ. 5. Защитить выполненную работу в установленные сроки.
Самостоятельная работа	Обучающемуся рекомендуется: 1. Самостоятельно изучить (повторить) конспект лекций, соответствующие учебники и учебно-методические пособия, записи лабораторных и практических занятий. 2. Изучить темы, выданные на самостоятельное изучение, по рекомендованным источникам (раздел 3.2 настоящей рабочей программы) 3. Выполнять все виды текущей самостоятельной работы, указанные в таблице 2.7 настоящей рабочей программы.
Подготовка к зачету	Обучающемуся рекомендуется: 1. При подготовке к зачету изучить (повторить) конспект лекций, соответствующие учебники и учебно-методические пособия, записи лабораторных и практических занятий. 2. Внимательно ознакомиться с вопросами к зачету, распределить время на подготовку, консультирование у преподавателя. 3. По вопросам, вызвавшим затруднение, проконсультироваться с преподавателем.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Ярославский государственный технический университет"

УТВЕРЖДАЮ

Проректор ЯГТУ

В.А. Голкина

(подпись, И. О. Фамилия)

" 31 " 08 2022 г.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ДИСЦИПЛИНЫ

**«ТЕОРИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ ИЗ-
МЕРЕНИЙ»**

Направление подготовки: **21.05.01 «Прикладная геодезия»**

Направленность (профиль) программы **«Инженерная геодезия»**

Квалификация: **Инженер-геодезист**

Блок программы: **Дисциплины (модули)**

Часть программы: **Обязательная часть Блока 1**

Форма обучения: **очная**

Семестр(ы) **4**

Институт (обеспечивающий): **Институт инженеров строительства и транспор-
та**

Кафедра **Гидротехнического и дорожного строительства**

Институт (выпускающий) **Институт инженеров строительства и транспорта**

Ярославль 2022

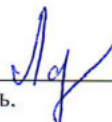
Реквизиты

Учебно-методическое обеспечение разработано к рабочей программе, составленной в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки **специалиста**, а также в соответствии с рабочим учебным планом (регистрационный номер **21.05.01 ТИГ-С-2022/2023**).

Учебно-методическое обеспечение разработал(и) преподаватель(и) кафедры Технологии строительного производства

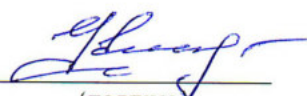
К.т.н., доцент

(ученая степень, должность)

 / Ладыгина О. В. /
подпись. расшифровка подписи)

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой


(подпись)

Кашенков Ю. С.
(расшифровка подписи)

Директор НТБ ЯГТУ


(подпись)

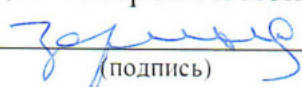
Фуникова Т.Н.
(расшифровка подписи)

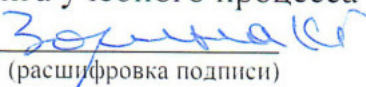
" 30 " 08 20 22 г.

Регистрационный код рабочей программы

10313

Отдел контроля и мониторинга учебного процесса ЯГТУ


(подпись)


(расшифровка подписи)

1 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

1 Перечень печатных и электронных изданий, информационных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины:

1.1 Обязательные издания, имеющиеся в НТБ ЯГТУ (печатные¹, электронные издания²):

1. Маркузе, Ю. И. Теория математической обработки геодезических измерений : учебное пособие для вузов / Под общ. ред. Маркузе Ю. И. - Москва : Академический Проект, 2020. - 247 с. (Серия "Фундаментальный учебник") - ISBN 978-5-8291-2981-1. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785829129811.html>

2. Юнусов, А. Г. Геодезия : учебник для вузов / Юнусов А. Г. , Беликов А. Б. , Баранов В. Н. , Каширкин Ю. Ю. - Москва : Академический Проект, 2020. - 409 с. (Gaudeamus: библиотека геодезиста и картографа) - ISBN 978-5-8291-2977-4. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785829129774.html>

1.2 Профессиональные базы и информационно-справочные системы³ (например, e-Library, Техэксперт, Консультант плюс и др.)

1. ИСС Техэксперт URL: <http://ystu.y-st.ru:2064/docs>

2. СПС КонсультантПлюс URL: <http://www.consultant.ru/>

3. НЭБ eLibrary <http://www.elibrary.ru/>

4. ЭБС «Консультант студента» <https://www.studentlibrary.ru>

5. ЦОР IPR SMART <https://www.iprbookshop.ru/>

1.3 Рекомендуемые для самостоятельного изучения (не обязательные) издания и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет

1. Лесных, Н.Б. Теория математической обработки геодезических измерений. Теория ошибок измерений [Текст]: учеб. пособие / Н.Б. Лесных. – Новосибирск.: СГГА, 2010. – 43 с.

2. Большаков В.Д., Гайдаев П.А. Теория математической обработки геодезических измерений. Изд. 2. Перераб. И доп. М., «Недра», 1977. 367 с.

¹ Необходимо указать количество экземпляров печатных из числа имеющихся в НТБ ЯГТУ. Норматив книгообеспеченности 25 книг на 100 человек. Поиск изданий в электронном каталоге библиотеки:

<http://www.ystu.ru:39445/megapro/Web>

² Перечень электронных изданий в ЭБС, на которые есть подписка ЯГТУ, можно посмотреть по адресу:

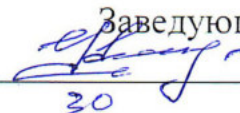
<http://www.ystu.ru:39445/marc/ebs.php>

³ Перечень профессиональных баз и информационно-справочных систем: <http://www.ystu.ru:39445/marc/ebs.php>

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ярославский государственный технический университет»

Кафедра Гидротехнического и дорожного строительства

«УТВЕРЖДАЮ»:

Заведующий кафедрой
 / Ю. С. Кашенков/
30 08 20 22 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДИСЦИПЛИНЫ

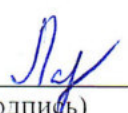
«ТЕОРИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ ИЗ-
МЕРЕНИЙ»

Направление подготовки: **21.05.01 «Прикладная геодезия»**

Направленность (профиль) программы «**Инженерная геодезия**»

Форма обучения: **Очная**

Авторы/разработчики ФОСД:

К.т.н., доцент Ладыгина О. В. /  / 30.08.22
(подпись) (дата)

Рассмотрено на заседании кафедры Гидротехнического и дорожного строитель-
ства,

протокол № 1 от " 30 " 08 20 22 г.

Рег. код рабочей программы 10313

Рег. код ФОСД 9370

Отдел контроля и мониторинга учебного процесса ЯГТУ 
(подпись)

Ярославль 2022 г.

1 Общие сведения о дисциплине¹

1.1 Распределение общей трудоемкости дисциплины по семестрам, видам занятий и формам контроля²

Общие сведения				Форма контроля				Контактная работа с преподавателем, час.							Самостоятельная работа, час.			
											Аудиторная работа							
Курс	Семестр	ЗЕТ (зачетные единицы)	Всего, часов (недель для практики)	Экзамен	Зачет	Курс. проект	Курс. работа	РЗ, РГР, реф., контр. работа	Всего контактной работы	Инд. работа с преподавателем	Экзамен, включая консультации	Всего	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Всего	Подготовка к экзамену	Текущая самостоятельная работа
2	4	4	144		д			+	60	2	0	58	22	36		84	0	84

1.2 Перечень разделов (тем) дисциплины³

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины
1	Введение в дисциплину
2	Основы теории ошибок измерений
3	Равноточные измерения
4	Неравноточные измерения
5	Математическая обработка зависимых измерений
6	Уравнивание геодезических измерений

¹ Раздел заполняется в соответствии с учебным планом и рабочей программой по учебной дисциплине

² Таблица заполняется в соответствии с п.2.1 рабочей программы

³ Таблица заполняется в соответствии с п.2.2 рабочей программы

1.3 Матрица соответствия разделов дисциплины и осваиваемых компетенций ⁴

Шифр компетенции по ФГОС (матрице компетенций)	Содержание компетенции	Индикаторы (шифр, содержание)	Номер раздела или темы					
			1	2	3	4	5	6
ОПК-1	Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи профессиональной деятельности на основе фундаментальных знаний в области геодезии.	ОПК-1.8. Обрабатывает расчетные и экспериментальные данные вероятностно-статистическими методами.	+	+	+	+	+	+
ОПК-5	Способен участвовать в разработке и реализации образовательных программ в сфере своей профессиональной деятельности, используя профессиональные знания.	ОПК-5.3. Применяет инструментарий и методы диагностики и оценки показателей уровня и динамики развития обучающихся и достижения ими заданных образовательных результатов в сфере своей профессиональной деятельности. ОПК-5.4. Способен участвовать в разработке и реализации основных компонентов образовательных программ в сфере своей профессиональной деятельности.	+	+	+	+	+	+
ПК-4	Способен к обеспечению инженерно-геодезических работ на основе сбора и изучения информации о поверхности Земли и её недр в целом, отдельных	ПК-4.1. Способен получать и обрабатывать картографическую, топографо-геодезическую, геопространственную информацию для ведения инженерно-геодезических работ при изысканиях, кадастровых работах, проектировании, строительстве и эксплуатации инженерных объектов городского хозяйства.			+	+	+	+

⁴ Таблица заполняется в соответствии с п.2.3 рабочей программы

	территорий и участков и динамики их изменения.	ПК-4.2. Способен выбирать и применять методики получения и обработки информации о поверхности и недрах Земли, отдельных территорий и участков с использованием специализированных средств, технологий и комплексов геодезии и дистанционного зондирования, обусловленные объектами профессионального применения.						
--	--	--	--	--	--	--	--	--

Данная таблица отражает перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины.

2 Контрольно-измерительные и оценочные материалы

2.1 Перечень используемых форм контроля, контрольно-измерительных и оценочных материалов

Номера разделов	Формы контроля, контрольно-измерительные и оценочные материалы												
	Оценочные материалы для собеседования	Оценочные материалы для контрольных работ	Оценочные материалы для самостоятельной (домашней) работы	Тестовые задания	Оценочные материалы для практических занятий	Оценочные материалы для лабораторных работ	Оценочные материалы для индивидуальных (групповых) творческих работ	Оценочные материалы для курсовых работ (проектов)	Оценочные материалы для РГР	Оценочные материалы для рефератов, эссе	Оценочные материалы для зачета	Оценочные материалы для экзамена	Прочие виды оценочных материалов
ОПК-1													
1											+		
2					+				+		+		
3					+				+		+		
4					+				+		+		
5					+						+		
6					+				+		+		
ОПК-5													
1											+		
2					+				+		+		
3					+				+		+		
4					+				+		+		
5					+						+		
6					+				+		+		
ПК-4													
1													
2					+						+		
3					+				+		+		
4					+				+		+		
5					+						+		
6					+				+		+		

В Таблице знаком «+» указываются применяемые преподавателем формы контроля и оценочные средства, указанные в п.4.1 рабочей программы

2.2 Контрольно-измерительные и оценочные материалы

Далее приводится описание указанных в таблице 2.1 контрольно-измерительных и оценочных материалов, применяемых критериев оценки и оценочных шкал.

Вопросы для зачета

Типовые вопросы:

1. Назовите основные задачи теории ошибок измерений
2. Дайте определение средней квадратической ошибке
3. Как связаны между собой средняя квадратическая ошибка и среднеквадратическое отклонение?
4. Что такое истинная ошибка измерения?
5. Что такое вероятностное отклонение?
6. Что такое систематическая ошибка измерений?
7. Что такое случайная ошибка?
8. Что такое грубая ошибка?
9. Какому распределению подчиняются ошибки измерений?
10. Каковы свойства ошибок измерений?
11. Что такое вес и для какой цели введено это понятие?
12. Что такое среднеквадратичное отклонение единицы веса?
13. Напишите обобщённую формулу оценки точности
14. Как строится критерий наличия систематической ошибки в случае равноточных измерений?
15. Как строится критерий наличия систематической ошибки в случае неравноточных измерений?
16. Порядок обработки равноточного ряда
17. Порядок обработки неравноточного ряда
18. Коэффициент корреляции
19. Дисперсный анализ
20. Определение невязки измерений
21. Этапы математической обработки съёмочных ходов и полигонов

Шифр и содержание компетенции	Индикатор компетенции (шифр, содержание)	Номера вопросов (из представленного списка)
ОПК-1. Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи профессиональной деятельности на основе фундаментальных знаний в области геодезии.	ОПК-1.8. Обрабатывает расчетные и экспериментальные данные вероятностно-статистическими методами.	1-21
ОПК-5. Способен участвовать в разработке и реализации образовательных программ в сфере своей профессиональной деятельности, используя	ОПК-5.3. Применяет инструментарий и методы диагностики и оценки показателей уровня и динамики развития обучающихся и	1-21

профессиональные знания.	достижения ими заданных образовательных результатов в сфере своей профессиональной деятельности. ОПК-5.4. Способен участвовать в разработке и реализации основных компонентов образовательных программ в сфере своей профессиональной деятельности.	
ПК-4. Способен к обеспечению инженерно-геодезических работ на основе сбора и изучения информации о поверхности Земли и её недр в целом, отдельных территорий и участков и динамики их изменения.	ПК-4.1. Способен получать и обрабатывать картографическую, топографо-геодезическую, геопространственную информацию для ведения инженерно-геодезических работ при изысканиях, кадастровых работах, проектировании, строительстве и эксплуатации инженерных объектов городского хозяйства. ПК-4.2. Способен выбирать и применять методики получения и обработки информации о поверхности и недрах Земли, отдельных территорий и участков с использованием специализированных средств, технологий и комплексов геодезии и дистанционного зондирования, обусловленные объектами профессионального применения.	6-21

Критерии оценки:

- владение терминологией дисциплины;
- умение грамотно интерпретировать теоретический материал, давать пояснения (примеры), использовать различные формы мыслительной деятельности (анализ, синтез, оценивание, сравнение, обобщение и т.п.);
- грамотная, лаконичная, доступная и понятная речь и др.

Типовые задания (задачи) для зачета

Типовые задания (задачи)⁵:

1. Определить, допущена ли грубая ошибка при измерении превышения
2. Определить, допущена ли грубая ошибка при измерении горизонтального угла
3. Определить среднеквадратичную ошибку измеряемой величины
4. Определить среднеквадратичное отклонение измеряемой величины
5. Выполнить математическую обработку равноточного ряда
6. Выполнить математическую обработку неравноточного ряда
7. Осуществить математическую обработку измерения углов теодолитного хода
8. Осуществить математическую обработку измерения превышений нивелирного хода

Шифр и содержание компетенции	Индикатор компетенции (шифр, содержание)	Номера заданий (из представленного списка)
ОПК-1. Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи профессиональной деятельности на основе фундаментальных знаний в области геодезии.	ОПК-1.8. Обрабатывает расчетные и экспериментальные данные вероятностно-статистическими методами.	1-8
ОПК-5. Способен участвовать в разработке и реализации образовательных программ в сфере своей профессиональной деятельности, используя профессиональные знания.	ОПК-5.3. Применяет инструментарий и методы диагностики и оценки показателей уровня и динамики развития обучающихся и достижения ими заданных образовательных результатов в сфере своей профессиональной деятельности. ОПК-5.4. Способен участвовать в разработке и реализации основных компонентов образовательных программ в сфере своей профессиональной деятель-	1-8

⁵ При оформлении типовых задач допускается выделять задачи по отдельным разделам (темам) дисциплины, а также задачи для различных форм и видов контроля.

	ности.	
ПК-4. Способен к обеспечению инженерно-геодезических работ на основе сбора и изучения информации о поверхности Земли и её недр в целом, отдельных территорий и участков и динамики их изменения.	ПК-4.1. Способен получать и обрабатывать картографическую, топографо-геодезическую, геопространственную информацию для ведения инженерно-геодезических работ при изысканиях, кадастровых работах, проектировании, строительстве и эксплуатации инженерных объектов городского хозяйства. ПК-4.2. Способен выбирать и применять методики получения и обработки информации о поверхности и недрах Земли, отдельных территорий и участков с использованием специализированных средств, технологий и комплексов геодезии и дистанционного зондирования, обусловленные объектами профессионального применения.	1-8

Критерии оценки:

- умение составить алгоритм решения задачи;
- умение использовать различные формы мыслительной деятельности (анализ, синтез, оценивание, сравнение, обобщение и т.п.);
- умение применить теоретические знания по дисциплине для решения поставленной задачи;
- грамотное, лаконичное, последовательное изложение решения задачи в соответствии с принятым алгоритмом и пр.;
- нахождение правильного решения (ответа) задачи.

Оценочная шкала

Оценка **"Отлично"** выставляется, если студент даёт верный ответ на 85% и более заданий.

Оценка **"Хорошо"** выставляется, если студент даёт верный ответ на 70-84% заданий.

Оценка **"Удовлетворительно"** выставляется, если студент даёт верный ответ на 50-69% заданий.

Оценка **"Неудовлетворительно"** выставляется, если студент даёт верный ответ на менее 50% заданий

Типовые задания для расчетно-графической работы

Раздел 2 «Основы теории ошибок измерений»

Типовое задание: при известных истинных значениях по результатам измерения геодезической величины необходимо:

- 1.1 Выполнить исследование на нормальный закон распределения ошибки измерения
- 1.2 Вычислить коэффициент корреляции измеренной величины от их ошибки и оценить надёжность с вероятностью 0,90
- 1.3 Составить уравнение регрессии

Оформление задания выполняют в соответствии с действующими стандартами ЯГТУ рукописным или машинописным способом. Графический материал создаётся с использованием прикладных программ САПР при наличии такой возможности у студента.

Последовательность расположения материалов в задании, следующая:

- Титульный лист;
- Задание
- Исследование на нормальный закон распределения ошибки
- Корреляционный анализ
- Регрессионный анализ

Раздел 3,4 «Равноточные измерения» и «Равноточные измерения»

Типовое задание:

- 2.1 Выполнить математическую обработку равноточного ряда измерения геодезической величины
- 2.2 Выполнить математическую обработку неравноточного ряда измерения геодезической величины

Оформление задания выполняют в соответствии с действующими стандартами ЯГТУ рукописным или машинописным способом. Графический материал создаётся с использованием прикладных программ САПР при наличии такой возможности у студента.

Последовательность расположения материалов в задании, следующая:

- Титульный лист;
- Задание
- Математическая обработка равноточных измерений в составе: определение средней квадратической ошибки, определение средней ошибки, определение вероятной (срединной) ошибки, определение наиболее надёжного значения, оценка точности измерения, оценка точности наиболее надёжного значения, интервальная оценка точности.
- Математическая обработка неравноточных измерений в составе: определение наиболее надёжного значения из результатов всех измерений, оценка точности измерения, оценка точности наиболее надёжного значения, интервальная оценка точности.

Раздел 6 «Уравнивание геодезических измерений»

Типовое задание:

3.1 Выполнить математическую обработку результатов измерения горизонтальных углов теодолитного хода

3.2 Выполнить математическую обработку результатов нивелирования поверхности

Оформление задания выполняют в соответствии с действующими стандартами ЯГТУ рукописным или машинописным способом. Графический материал создаётся с использованием прикладных программ САПР при наличии такой возможности у студента.

Последовательность расположения материалов в задании, следующая:

- Титульный лист;
- Задание
- Математическая обработка теодолитного хода в составе: уравнивание углов, вычисление дирекционных углов сторон, вычисление и увязывание приращений координат, вычисление координат точек.
- Математическая обработка нивелирования поверхности: уравнивание превышений, вычисление высот точек.

Шифр и содержание компетенции	Индикатор компетенции (шифр, содержание)	Номера заданий
ОПК-1. Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи профессиональной деятельности на основе фундаментальных знаний в области геодезии.	ОПК-1.8. Обработывает расчетные и экспериментальные данные вероятностно-статистическими методами.	все
ОПК-5. Способен участвовать в разработке и реализации образовательных программ в сфере своей профессиональной деятельности, используя профессиональные знания.	ОПК-5.3. Применяет инструментарий и методы диагностики и оценки показателей уровня и динамики развития обучающихся и достижения ими заданных образовательных результатов в сфере своей профессиональной деятельности. ОПК-5.4. Способен участвовать в разработке и реализации основных компонентов образовательных программ в сфере своей профессиональной деятельности.	все
ПК-4. Способен к обеспечению инже-	ПК-4.1. Способен получать и обрабатывать картографическую, топографо-	все

инженерно-геодезических работ на основе сбора и изучения информации о поверхности Земли и её недр в целом, отдельных территорий и участков и динамики их изменения.	геодезическую, геопространственную информацию для ведения инженерно-геодезических работ при изысканиях, кадастровых работах, проектировании, строительстве и эксплуатации инженерных объектов городского хозяйства. ПК-4.2. Способен выбирать и применять методики получения и обработки информации о поверхности и недрах Земли, отдельных территорий и участков с использованием специализированных средств, технологий и комплексов геодезии и дистанционного зондирования, обусловленные объектами профессионального применения.	
--	--	--

Критерии оценки:

- умение составить алгоритм решения задачи;
- умение использовать различные формы мыслительной деятельности (анализ, синтез, оценивание, сравнение, обобщение и т.п.);
- умение применить теоретические знания по дисциплине для решения поставленной задачи;
- грамотное, лаконичное, последовательное изложение решения задачи в соответствии с принятым алгоритмом и пр.;
- нахождение правильного решения (ответа) задачи.

Оценочная шкала

Оценка "**Зачтено**" выставляется студенту, если работа соответствует в полной мере приведённым критериям оценки.

Оценка "**Не зачтено**" выставляется студенту, если в работе присутствуют несоответствия критериям оценки

Типовые задания (задачи) для практических занятий

Типовые задания (задачи)⁶:

1. Определить, допущена ли грубая ошибка при измерении превышения
2. Определить, допущена ли грубая ошибка при измерении горизонтального угла
3. Определить среднеквадратичную ошибку измеряемой величины
4. Определить среднеквадратичное отклонение измеряемой величины
5. Выполнить математическую обработку равноточного ряда
6. Выполнить математическую обработку неравноточного ряда

⁶ При оформлении типовых задач допускается выделять задачи по отдельным разделам (темам) дисциплины, а также задачи для различных форм и видов контроля.

7. Осуществить математическую обработку измерения углов теодолитного хода
8. Осуществить математическую обработку измерения превышений нивелирного хода

Шифр и содержание компетенции	Индикатор компетенции (шифр, содержание)	Номера заданий (из представленного списка)
ОПК-1. Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи профессиональной деятельности на основе фундаментальных знаний в области геодезии.	ОПК-1.8. Обрабатывает расчетные и экспериментальные данные вероятностно-статистическими методами.	1-8
ОПК-5. Способен участвовать в разработке и реализации образовательных программ в сфере своей профессиональной деятельности, используя профессиональные знания.	ОПК-5.3. Применяет инструментарий и методы диагностики и оценки показателей уровня и динамики развития обучающихся и достижения ими заданных образовательных результатов в сфере своей профессиональной деятельности. ОПК-5.4. Способен участвовать в разработке и реализации основных компонентов образовательных программ в сфере своей профессиональной деятельности.	1-8
ПК-4. Способен к обеспечению инженерно-геодезических работ на основе сбора и изучения информации о поверхности Земли и её недр в целом, отдельных территорий и участков и динамики их изменения.	ПК-4.1. Способен получать и обрабатывать картографическую, топографо-геодезическую, геопространственную информацию для ведения инженерно-геодезических работ при изысканиях, кадастровых работах, проектировании, строительстве и эксплуатации инженерных объектов городского хозяйства. ПК-4.2. Способен выбирать и применять методики получения	1-8

	и обработки информации о поверхности и недрах Земли, отдельных территорий и участков с использованием специализированных средств, технологий и комплексов геодезии и дистанционного зондирования, обусловленные объектами профессионального применения.	
--	---	--

Критерии оценки:

- умение составить алгоритм решения задачи;
- умение использовать различные формы мыслительной деятельности (анализ, синтез, оценивание, сравнение, обобщение и т.п.);
- умение применить теоретические знания по дисциплине для решения поставленной задачи;
- грамотное, лаконичное, последовательное изложение решения задачи в соответствии с принятым алгоритмом и пр.;
- нахождение правильного решения (ответа) задачи.

3 Методические материалы⁷

3.1 Общие сведения о выборе структуры ФОСД

Основной частью контрольно-измерительных и оценочных материалов в составе ФОСД являются компетентностно-ориентированные задания (КОЗ), позволяющие оценить степень достижения следующих категорий образовательных целей «Знание», «Понимание», «Применение», «Анализ», «Синтез», «Оценка».

Категория **Знание** предполагает выполнение обучающимся простых действия по запоминанию и воспроизведению изученного материала. Общая черта данной категории – припоминание обучающимся соответствующих сведений (терминологии, классификаций и категорий, конкретных фактов, методов и процедур, основных понятий, правил и принципов), выбор объекта деятельности и выявление закономерностей, связанных с объектом ситуации, определение местонахождения конкретных элементов информации. При этом информация воспроизводится практически в том же виде, в котором была получена.

Категория **Понимание** характеризуется постановкой проблем, связанных с объектом исследования (изучения), передачей идеи каким-либо способом. Студент понимает факты, правила и принципы, преобразует (трансформирует) учебный материал из одной формы выражения в другую (например, словесный мате-

⁷ Раздел 3 ФОСД заполняется преподавателем самостоятельно с использованием рекомендаций настоящего приложения

риал в математические выражения), интерпретирует материал, схемы, графики, диаграммы, вытекающие из имеющихся данных и т.п.; объясняет, прогнозирует дальнейшее развитие явлений, событий; раскрывает связи между идеями, фактами, определениями или ценностями.

Категория **Применение** предполагает использование обучающимся знаний из различных областей для решения проблем и их исследования. Контрольные задания данной категории характеризуются простотой действий, которые обозначают умение обучающегося использовать изученный материал в конкретных условиях и в новых практических ситуациях, демонстрировать правильное применение метода или процедуры, соблюдать принципы, правила и законы. Результат обучения предполагает более высокий уровень владения материалом, подразумевает применение обучающимся нестандартных ответов и поиск решений.

Категория **Анализ** подразумевает выполнение обучающимся сложных действий (деятельности), характеризующих комплексные умения проводить различия между фактами и предположениями, формулировать задачи на основе анализа ситуации. Студент должен быть способен расчленять информацию на составные части, анализировать элементы, соотношения, выявлять взаимосвязи между ними, выделять скрытые или неявные предположения, видеть ошибки в логике рассуждений, проводить разграничения между фактами и следствиями, определять причины, последствия, мотивы, приходить к определенным умозаключениям. Контрольные задания для данной категории образовательных целей требуют осознания обучающимся как содержания учебного материала, так и его структуры, внутреннего строения.

Категория **Синтез** подразумевает обоснование и представление обучающимся выбранного способа решения задачи, демонстрацию того, как идея или продукт могут быть изменены, творческое решение проблем на основе оригинального мышления, создание из различных идей нового или уникального продукта или плана. Студент проявляет сложные действия (деятельность), характеризующие комплексные умения комбинировать элементы для получения целого, обладающего новизной (готовит доклад, пишет научную работу, предлагает план эксперимента, действий, решения проблемы, интерпретирует и прогнозирует результаты, преобразует информацию из разных источников), т.е. выполняет деятельность творческого характера. Контрольные задания для данной категории образовательных целей дают возможность использовать собственные знания и опыт обучающегося для творческого решения проблемы.

Категория **Оценка (оценивание)** предполагает выполнение обучающимся сложных действий, которые характеризуют его способность оценивать роль или значение какого-либо утверждения, явления, объекта, экспериментальных или теоретических данных для конкретной цели на основе четких, заранее заданных критериев – внутренних (структурных, логических) и внешних, выявляющих соответствие намеченной цели. Критерии могут определяться либо самим студентом, либо задаваться ему извне (например, преподавателем). Студент оценивает логику построения материала в форме письменного текста, схемы или алгоритма, качество собственных идей и возможных последствий

принятого решения (как позитивных, так и негативных), прогнозирует развитие ситуации, выявляет значение материала или идеи для данной конкретной цели на основе критериев или стандартов, соответствие выводов имеющимся данным, значимость полученных данных, результатов и т.д. При этом возможно получение неоднозначных ответов, что, как правило, не позволяет использовать средства автоматизированного контроля образовательных результатов.

В табл. 3.1 приведены обобщенные сведения о применимости различных структур КОЗ для разных видов и форм контроля по дисциплине.

Таблица 3.1 – Соответствие структуры КОЗ в составе ФОСД категориям образовательных целей, видам и формам контроля

Вид кон- троля	Категория образовательных целей, формы контроля					
	Знание	Понимание	Применение	Анализ	Синтез	Оценка
				Творчество		
Текущий кон- троль	Тестовые задания по лекционному материа-лу. Тестовые задания по лабораторным и прак-тическим занятиям. Вопросы для обследо-вания (устного опроса).		Оценочные материа-лы для выполнения и защиты расчетно-графической работы (реферата, эссе), кон-трольных работ для заочной формы обу-чения	Контрольные задания для курсовой работы (проекта)		
	Вопросы для кон-трольных работ		Контрольные задания (задачи) для практи-ческих работ и лабо-раторных	Оценочные материалы для индивидуальных (группо-вых) творческих работ .		
	Вопросы для самостоя-тельной (домашней) работы		Контрольные задачи для самостоятельной (домашней) работы	Прочие виды контрольных заданий на анализ, синтез, оценку		
Итоговый контроль по дисциплине	Вопросы для экзамена или зачета по дисци-плине Вопросы для защиты курсовой работы (про-екта)		Контрольные задания (задачи) для экзаме-на или зачета	Прочие виды контрольных заданий на анализ, синтез, оценку (для защиты КР, КП, экзамена или зачета)		

В зависимости от содержания дисциплины, форм контроля по учебному плану и рабочей программе по дисциплине и других факторов преподаватель может выбрать указанные в таблице 3.1 или дополнительные (дидактически эквивалентные) формы контроля.

3.2 Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Этапы формирования компетенций отражены в таблице 1.3 ФОСД «Матрица соответствия разделов дисциплины и осваиваемых компетенций».

Оценка компетенций осуществляется на всех этапах их формирования

при осуществлении текущего и итогового контроля по дисциплине с применением контрольно-измерительных и оценочных материалов, представленных в ФОСД. Критерии оценки и оценочная шкала приведены для различных видов контрольно-измерительных материалов в составе ФОСД.

Уровень сформированности компетенций оценивается в рамках итогового контроля по учебной дисциплине в следующей шкале:

«Базовый» - соответствует академической оценке «удовлетворительно», «зачтено»;

«Нормальный» - соответствует академической оценке «хорошо»;

«Повышенный» - соответствует академической оценке «отлично».

Общие рекомендации по критериям оценки уровня учебных достижений и уровня сформированности компетенций, а также по применению и использованию оценочных шкал приведены в П ЯГТУ 02.02.05 – 2016.