

*Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Российский университет дружбы народов»*

Аграрно-технологический институт

Рекомендовано МССН

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Наименование дисциплины** ВТОРИЧНЫЕ МЕТАБОЛИТЫ И ИХ ПОЛУЧЕНИЕ

**Рекомендуется для направления подготовки/специальности**

**35.03.04 «Агрономия»**

**Направленность программы – Агробиотехнология**

**Квалификация (степень) выпускника – магистр**

**Форма обучения – очная**

## 1. Цели и задачи дисциплины:

**Целью** дисциплины является формирование необходимых знаний о вторичных метаболитах, о значении вторичных метаболитов для физиологии растений, о практическом использовании вторичных метаболитов в жизнедеятельности человека.

## 2. Место дисциплины в структуре ОП ВО:

Дисциплина «Вторичные метаболиты и их получение» относится к вариативной части блока учебного плана.

В таблице № 1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций дисциплины в соответствии с матрицей компетенций ОП ВО.

### Предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций

№ п/п	Шифр и наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
Общепрофессиональные компетенции			
1	(ОПК-4) Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности		Механизмы взаимодействия растений и фитопатогенов
2	(ПК-1) Готовность изучать современную информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований	Протеомика и метаболомика растений Молекулярная биология и геномика растений	Инструментальные методы исследований
3	(ПК-2) способностью обосновать задачи	Протеомика и метаболомика	Физиологические и молекулярные

исследования, выбрать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представить результаты научных экспериментов	растений Молекулярная биология и геномика растений	механизмы устойчивости к стрессовым условиям Инструментальные методы исследований
--	---	--

### **3. Требования к результатам освоения дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

понимание процессов, происходящих в растительном организме, их взаимосвязи и зависимости от внешних и внутренних факторов; регуляции этих процессов самим растением и о возможностях их регулирования человеком.

Умение использовать методы получения вторичных метаболитов

#### **Общепрофессиональные компетенции (ОПК-4),**

**ОПК-4.** Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности;

#### **Профессиональные компетенции (ПК-1, ПК-2)**

**ПК-1.** Готов изучать современную информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований

**ПК-2.** Способен обосновать задачи исследования, выбрать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представить результаты научных экспериментов

**В результате изучения дисциплины студент должен:**

**Знать:**

- определение понятия вторичных метаболитов;
- классификацию вторичных метаболитов,
- основные методы получения вторичных метаболитов.

**Должен уметь:**

- пользоваться спектрофотометром,

**Владеть:**

- основной терминологией, необходимой для понимания научных статей

- знаниями об основных методах получения вторичных метаболитов

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единицы.

Вид учебной работы	Всего	Семестр 3
Аудиторные занятия (всего)	27	27
В том числе:	-	-
<i>Лекции</i>	-	-
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>	27	27
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	45	45
<b>Контроль</b>	-	-
Общая трудоемкость час	72	72

#### 5 Содержание разделов дисциплины

##### Раздел 1. Общая характеристика вторичных метаболитов

1.1 Функции вторичных метаболитов. Основные гипотезы.

1.2 Функциональная классификация вторичных соединений.

1.3 Химическая классификация.

1.4 Биохимическая классификация.

##### Раздел 2. Защитные свойства вторичных соединений

2.1 Фитоалексины. Доказательства экологических функций вторичных соединений.

2.2 Гипотеза мультифункциональности вторичного метаболизма

##### Раздел 3. Алкалоиды

3.1 Открытие, общие свойства, распространенность алкалоидов.

3.2 Номенклатура и классификация алкалоидов.

3.3 Функции алкалоидов в растении.

3.4 Истинные алкалоиды, протоалкалоиды, псевдоалкалоиды, полиаминные

алкалоиды, пептидные (циклопептидные) алкалоиды

##### Раздел 4. Фенольные соединения

5.1 Классификация, функции, распространенность фенольных соединений.

5.2 С6 – Фенолы. С6 – С1 -фенольные кислоты. С6 – С3 - гидроксикоричные кислоты и кумарины. С6-С4 – уафтохиноны. С6 – С3 – С6 – флавоноиды, изофлавоноиды.

5.3 Полимерные фенольные соединения. Дубильные вещества, лигнины.

##### Раздел 5. Терпены и терпеноиды

7.1 Классификация и функции терпенов и терпеноидов.

7.2 Гемитерпены, монотерпены, сесквитерпены, дитерпены, тритерпены, стеролы.

7.3 С20-, С25-, С30-терпены и терпеноиды - компоненты смол, тетратерпены, политерпены.

### **Раздел 6. Получение вторичных метаболитов**

6.1 Преимущества использования клеточных культур в качестве продуцентов БАВ по сравнению с интактными растениями

6.2 Способы повышения выхода целевых продуктов

6.3 Системы культивирования клеток для получения вторичных метаболитов.

6.4 Этапы создания промышленных технологий для производства БАВ

### **5.2. Разделы дисциплин и виды занятий**

№ п/п	Наименование раздела	Лекции	СР	ЛР	Контр	Всего
1	Общая характеристика вторичных метаболитов		5	2		7
2	Защитные свойства вторичных соединений		8	4		12
3	Алкалоиды		8	4		12
4	Фенольные соединения		8	4		12
5	Терпены и терпеноиды		8	4		12
6	Получение вторичных метаболитов		8	5		13
	Итого		45	27		72

### **6. Лабораторный практикум**

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудо-емкость (час.)
1.	1	Понятие вторичного метаболизма и вторичных метаболитов. Представленность в мире растений.	2
2	2	Фитоалексины. Доказательства экологических функций вторичных соединений. Гипотеза мультифункциональности вторичного метаболизма	4
3	3	Методы выделения и очистки алкалоидов. Качественный и количественный анализ	4
4	4	Класс Фенольные соединения. Основные группы фенольных соединений: структура, функции. Методы выделения и очистки фенолов, фенольных кислот, гидроксикоричных кислот и кумаринов	4
5	5	. Методы выделения и анализ эфирных масел.	4

		Качественные реакции на эфирные масла, терпены и терпеноиды.	
6.	6	Характеристика избранных методов, используемых при изучении вторичных метаболитов растений	5

## 7. Практические занятия (семинары)

Не предусмотрено

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

1. Учебные классы, оборудованные мультимедийными проекторами.
2. Компьютерные классы АТИ, информационного библиотечного центра РУДН с доступом к электронно-библиотечной системе РУДН, сети интернет.
3. Учебные и научные лаборатории.
4. Спектрофотометр

## 9. Информационное обеспечение дисциплины

### а) Программное обеспечение:

- Windows 7,10Корпоративная
- MicrosoftOffice.
- AdobeAcrobat.

### б) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

<http://quakes.globalincidentmap.com/>,

<http://www.globalincidentmap.com/>,

[http://earthquake.usgs.gov/earthquakes/recenteqsww/Quakes/quakes\\_all.php](http://earthquake.usgs.gov/earthquakes/recenteqsww/Quakes/quakes_all.php),

[http://www.thesis.lebedev.ru/forecast\\_activity.html](http://www.thesis.lebedev.ru/forecast_activity.html)

Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН:

<http://lib.rudn.ru:8080/MegaPro/Web>

Учебный портал РУДН (<http://web-local.rudn.ru>);

Университетская библиотека онлайн: <http://www.biblioclub.ru>

Национальный цифровой ресурс "РУКОНТ": <http://rucont.ru>

IQlib: <http://www.iqlib.ru>

ScienceDirect: <http://www.sciencedirect.com>

EBSCO: <http://search.ebscohost.com>

Sage Publications:<http://online.sagepub.com>

Springer/Kluwer:<http://www.springerlink.com>

Taylor & Francis: <http://www.informaworld.com>  
Web of Science: <http://www.isiknowledge.com>  
Университетская информационная система РОССИЯ:  
<http://www.cir.ru/index.jsp>  
Учебный портал РУДН: <http://web-local.rudn.ru/>  
Консультант студента <http://www.studmedlib.ru>  
Программа «РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева» и другие Интернет программы по агрохимии

## **10. Учебно-методическое обеспечение дисциплины:**

### **а) основная литература**

1. Бахтенко Е. Ю. Многообразие вторичных метаболитов высших растений/ Е. Ю. Бахтенко, П. Б. Курапов. - Вологда: МакросПринт, 2008. - 265 с.
2. Физиология растений: учебник для студ. вузов/ Н. Д. Алехина, Ю. В. Балнокин, В. Ф. Гавриленко и др.; под ред. И. П. Ермакова. – 2-е изд., испр. - М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 640 с. - ISBN 978-5-7695-3688-5.
3. Хельд, Г.-В. Биохимия растений/ Г.-В. Хельд. - М.: Бином, 2011. – 471 с. - ISBN 978-5-94774-795-9.
4. Новиков, Н. Н. Биохимия растений / Н. Н. Новиков. - М.: КолосС, 2012. – 679 с. - ISBN 978-5-9532-0719-5.
5. Саловарова, В. П. Введение в биохимическую экологию: учеб. пособие / В. П. Саловарова, А. А. Приставка, О. А. Берсенева. – Иркутск: Изд-во Иркут. гос. ун-та, 2007. – 159 с.- ISBN 978-5-9624-0224-6.
6. Mink, M. Biochemistry of Plant Secondary Metabolism. – 2 nd Ed.//Annual Plant Reviews. - 2010. - Vol. 40. – 464 p. - ISBN: 978-1-4051-8397-0.

### **б) дополнительная литература**

1. Гудвин, Т. Введение в биохимию растений: в 2 т. Т 2. / Т. Гудвин, Э. Мерсер. - пер. с англ. – М.: «Мир», 1986. – 312 с.
2. Запрометов, М. Н. Фенольные соединения. Распространение, метаболизм и функции в растениях/ М. Н. Запрометов. - М.: «Наука», 1993. - 272 с.
3. Кретович, В. Л. Биохимия растений: учебник/ В. Л. Кретович. - 2-е изд. – М.: «Высшая школа», 1986. – 503 с.
4. Лукнер, М. Вторичный метаболизм у микроорганизмов, растений и животных/ М. Лукнер. - М.: «Мир», 1979. – 552 с.
5. Запрометов, М. Н. Фенольные соединения и их роль в жизни растения. LVI Тимирязевское чтение/ М. Н. Запрометов. - М.: Наука, 1996. - 45 с.
6. Орехов, А. П. Химия алкалоидов растений СССР/ А. П. Орехов. - М.: Издательство Академии Наук СССР, 1955. – 859 с.
7. Воскресенский, П. И. Техника лабораторных работ/ П. И. Воскресенский. -

10-е изд. - М: Химия, 1973. - 717 с.

8. Племенков, В. В. Введение в химию природных соединений/ В. В. Племенков — Казань: 2001. —223 с.11.

### **Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Самостоятельная работа должна быть направлена на углубленное изучение актуальных проблем вторичного метаболизма растений, последних достижений науки и возможностей их практического использования. Растительный организм необходимо рассматривать как совокупность систем различной степени сложности.

При всех формах самостоятельной работы студент может получить разъяснения по непонятным вопросам у преподавателя на индивидуальных консультациях в соответствии с графиком консультаций. Студент может также обратиться к рекомендуемым преподавателем учебникам и учебным пособиям, в которых теоретические вопросы изложены более широко и подробно.

### **12. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

Материалы для оценки уровня освоения учебного материала дисциплины «**Вторичные метаболиты и их получение**» (оценочные материалы), включающие в себя перечень компетенций с указанием этапов их формирования, описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания, типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, разработаны в полном объеме и доступны для обучающихся на странице дисциплины в ТУИС РУДН.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ВО РУДН.

**Разработчики:**

Старший преподаватель Агробиотехнологического  
Департамента АТИ Е.М. Чудинова\_

**Руководитель программы**

доцент Агробиотехнологического  
Департамента АТИ В.В.Введенский

**Директор Агробиотехнологического  
Департамента АТИ**

**Е.Н.Пакина**

Агробиотехнологический департамент

УТВЕРЖДЁН

на заседании департамента

«\_\_»\_\_\_\_\_21\_\_г., протокол №\_\_

Директор департамента

Е.Н.Пакина

(подпись)

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

**Вторичные метаболиты и их получение**

(наименование дисциплины)

35.03.04 «Агрономия»

(код и наименование направления подготовки)

Бакалавриат

Квалификация (степень) выпускника

Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине **Вторичные метаболиты и их получение**

Специальность:**35.03.04** **Агрономия****\_3** семестр

Код контролируемой компетенции или её части	Контролируемый раздел дисциплины	Контролируемая тема дисциплины	Формы контроля				Баллы темы	Баллы раздела
			Посещение лекций	Выполнение лабораторной работы	Самостоятельная работа	Выполнение контрольных работ		
ОПК-4 ПК-1 ПК-2	Общая характеристика вторичных метаболитов	Общая характеристика вторичных метаболитов		10				
	Защитные свойства вторичных соединений	Защитные свойства вторичных соединений		10				
	Алкалоиды	Алкалоиды		10				
	Фенольные соединения	Фенольные соединения		10				
	Терпены и терпеноиды	Терпены и терпеноиды		10				
	Получение вторичных	Получение вторичных метаболитов		30				

	метаболитов							
	Итоговая аттестация						20	20
	Итого			80			20	100



## Критерии оценки контролируемых видов работ

№ п/п	Оцениваемые параметры	Представление оценочного средства в фонде
<i>Аудиторная работа</i>		
1	<b>Выполнение лабораторной работы</b> Система практических заданий, направленных на формирование практических навыков у обучающихся	<b>Фонд практических заданий</b>
2	<b>Тесты</b> Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	<b>База тестовых заданий</b>
3	<b>Рубежная аттестация</b> Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися.	<b>Вопросы по темам/разделам дисциплины</b>
4	<b>Итоговая аттестация</b> Средство контроля, организованное как аудиторное занятие, на котором обучающимся необходимо самостоятельно продемонстрировать усвоение учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины.	<b>Вопросы по итоговой аттестации</b>
5	<b>Зачет</b> Форма проверки качества выполнения студентами лабораторных работ, усвоения учебного материала практических и семинарских занятий, успешного прохождения производственной и преддипломной практик и выполнения в процессе этих практик всех учебных поручений в соответствии с утвержденной программой.	<b>Примеры заданий/вопросов, пример зачетного билета</b>
6	<b>Экзамен</b> Оценка работы студента в течение семестра (года, всего срока обучения и др.) и призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных им теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умение синтезировать полученные знания и применять их в решении практических задач.	<b>Примеры заданий/вопросов, пример экзаменационного билета</b>

### ***11 Самостоятельная работа студента***

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование раздела</b>	<b>Задание</b>	<b>Трудоемкость</b>
1.	Общая характеристика вторичных метаболитов	Проработка лекции Подготовка к контрольной работе	5
2.	Защитные свойства вторичных соединений	Проработка лекции Оформление лабораторных работ Подготовка к контрольной работе	8
3.	Алкалоиды	Проработка лекции Оформление лабораторных работ Подготовка к контрольной работе	8
4.	Фенольные соединения	Проработка лекции Оформление лабораторных работ Подготовка к контрольной работе	8
5.	Терпены и терпеноиды	Проработка лекции Оформление лабораторных работ Подготовка к контрольной работе	8
6.	Получение вторичных метаболитов	Проработка лекции Оформление лабораторных работ Подготовка к контрольной работе	8

### **Вопросы для самопроверки и обсуждений**

1. Общая характеристика вторичных метаболитов. Значение изучения вторичных метаболитов.
2. Функции вторичных метаболитов. Основные гипотезы. Гипотеза мультифункциональности вторичного метаболизма.
3. Классификации вторичных соединений: функциональная, химическая и биохимическая.
4. Современные методы исследования вторичных метаболитов.
5. Защитные функции вторичных соединений. Доказательства экологических функций вторичных соединений. Фитоалексины.
6. Вторичные метаболиты в хемотаксономии. Примеры использования продуктов вторичного метаболизма для решения проблем систематики растений, грибов, лишайников.
7. Алкалоиды. Открытие. Общие свойства. Распространенность. Номенклатура и классификация.
8. Методы выделения и очистки алкалоидов. Качественный и количественный анализ.
9. Функции алкалоидов в растении.
10. Истинные алкалоиды, протоалкалоиды, псевдоалкалоиды, полиаминные алкалоиды, пептидные (циклопептидные) алкалоиды. 11. Пирролидиновые, пиперидиновые, пирролизидиновые, хинолизидиновые, хинолиновые,

ихохинолиновые, хиназолиновые, индольные, имидазольные, пуриновые, стероидные алкалоиды.

12. Биосинтез алкалоидов. Реакция образования основания Шиффа, реакция Манниха.

13. Фенольные соединения. Методы выделения и очистки фенолов, фенольных кислот, гидроксикоричных кислот и кумаринов.

14. Классификация, функции, распространенность фенольных соединений.

15. С6 –Фенолы. С6 – С1 -Фенольные кислоты. С6 – С3 -Гидроксикоричные кислоты и кумарины. С6-С4 – Нафтохиноны. С6 – С3 – С6 – Флавоноиды, Изофлавоноиды.

16. Полимерные фенольные соединения. Дубильные вещества, лигнины. Флавоноиды.

17. Выделение и очистка флавоноидов из растительного сырья.

18. Методы количественного определения флавоноидов, дубильных веществ.

19. Функции фенольных соединений в растительном организме. 24. Природа и классификация дубильных веществ

20 Терпены и терпеноиды. Классификация. Функции терпенов и 8 терпеноидов.

21. Гемитерпены, монотерпены, сесквитерпены, дитерпены, тритерпены, стеролы. С20-, С25-, С30-терпены и терпеноиды - компоненты смол, тетратерпены, политерпены.

22. Регуляция синтеза изопреноидов. Роль в адаптивных реакциях, в процессах иммунного ответа, в организации взаимосвязи между компонентами экосистемы.

23. Эфирные масла. Методы выделения и анализ эфирных масел. Качественные реакции на эфирные масла, терпены и терпеноиды.

24. Экспериментальные системы для изучения синтеза вторичных метаболитов с использованием культуры тканей растений. Культура клеток и тканей растений, содержащих ценное сырье для фармацевтического производства.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ВО РУДН/ФГОС ВО.

Разработчик:

должность, название кафедры

Е.М. Чудинова

инициалы, фамилия

подпись

Руководитель программы

должность, название кафедры

В.В. Введенский

инициалы, фамилия

подпись

Директор Агробиотехнологического департамента

название департамента

Е.Н. Пакина

подпись

инициалы, фамилия

**Балльно-рейтинговая система:**

Баллы БРС	Традиционн ые оценки РФ	Оценки ECTS
95 - 100	5	A
86 - 94		B
69 - 85	4	C
61 - 68	3	D
51 - 60		E
31 - 50	2	FX
0 - 30		F
51-100	Зачет	Passed

Пояснение к таблице оценок:

**Описание оценок ECTS**

<b>A</b>	<b>“Отлично”</b> - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.
<b>B</b>	<b>“Очень хорошо”</b> - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному.
<b>C</b>	<b>“Хорошо”</b> - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.
<b>D</b>	<b>“Удовлетворительно”</b> - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

Е	<p><b>“Посредственно”</b> - теоретическое содержание курса освоено частично, некоторые практические навыки работы не сформированы, многие предусмотренные программой обучения учебные задания не выполнены, либо качество выполнения некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному.</p>
FX	<p><b>“Условно неудовлетворительно”</b> - теоретическое содержание курса освоено частично, необходимые практические навыки работы не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, либо качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному; при дополнительной самостоятельной работе над материалом курса возможно повышение качества выполнения учебных заданий.</p>
F	<p><b>“Безусловно неудовлетворительно”</b> - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, всевыполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к какому-либо значимому повышению качества выполнения учебных заданий.</p>

### Критерии оценки:

Положительными оценками, при получении которых курс засчитывается обучаемому как пройденный, являются оценки А, В, С, D и Е.

Студент, не изучивший все темы и разделы дисциплины «Агрохимия», указанные в сводной оценочной таблице, не может быть аттестован.

Раздел или тема дисциплины считаются освоенными, если студент набрал более 50% от максимального балла, предусмотренного для данного раздела или темы.

В случае, если студент за отдельные разделы или темы дисциплины набрал менее 50% от максимального предусмотренного балла, по решению преподавателя и с согласия студента в течение учебного семестра могут быть повторно проведены мероприятия текущего контроля успеваемости или выданы дополнительные учебные задания по данным темам или разделам.

При выполнении студентом дополнительных учебных заданий или повторного прохождения мероприятий текущего контроля полученные им баллы засчитываются как баллы за конкретные темы. При этом итоговая сумма баллов не может превышать максимального количества баллов, установленного по данным темам.

Обязательным для студентов является посещение лекций, лабораторных занятий или семинаров, а также выполнение всех видов мероприятий текущего контроля, предусмотренных для дисциплины. Критерии оценки для отдельных фондов оценочных средств размещены на ТУИС в рамках ресурса «Фонд оценочных средств» и доступны студентам для ознакомления.

Студент аттестовывается лишь в том случае, если за семестр он набрал не менее 51 балла.

Студенты, набравшие в течение семестра в рамках мероприятий текущего контроля и рубежных аттестаций по дисциплине образовательной программы менее 51 балла и получившие оценку FX, обязаны сдавать экзамен или зачёт в соответствии с учебным планом.

Сдача экзамена или зачета засчитывается не более, чем на 20 баллов.

К сдаче промежуточной аттестации также допускаются студенты, желающие улучшить полученный за семестр балл. При этом студент может улучшить оценку своей успеваемости не более чем на 1 уровень по пятибалльной шкале.

При повышении в ходе экзамена/зачёта итогового балла с «хорошо (С)» на «отлично (В/А)» итоговая оценка рассчитывается методом пропорции, где за 100% принимается 20 баллов. Итоговый балл начисляется в соответствии с процентом ответа. Если процент ответа ниже балла, набранного за семестр, итоговый балл остаётся неизменным.

Студентам, набравшим за семестр менее 31 балла, следует пройти повтор курса.