

**Министерство науки и высшего образования РФ**

**ФГБОУ ВО Уральский государственный лесотехнический университет**

**Институт леса и природопользования**

*Кафедра экологии и природопользования*

**Рабочая программа дисциплины**

включая фонд оценочных средств и методические указания  
для самостоятельной работы обучающихся

---

**Б1.Б.19 – ОСНОВЫ МИКРОБИОЛОГИИ И ФИЗИОЛОГИИ  
РАСТЕНИЙ**

Направление подготовки 05.03.06 Экология и природопользование

Направленность (профиль) – "Природопользование"

Квалификация – бакалавр

Количество зачётных единиц (часов) – 5 (180)


г. Екатеринбург, 2021

Разработчик: к.с.-х. н., доцент  /Е.А.Тишкина/

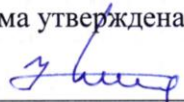
Рабочая программа утверждена на заседании кафедры экологии и природопользования  
(протокол № 8 от «5» марта 2021 года).

Зав. кафедрой  /А.В. Григорьева/

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической  
комиссией института леса и природопользования  
(протокол № 4 от «25» марта 2021 года).

Председатель методической комиссии ИЛП  /О.В.Сычугова/

Рабочая программа утверждена директором института леса и природопользования

Директор ИЛП  /З.Я. Нагимов/

«5» апреля 2021 года

## Оглавление

1. Общие положения .....	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы .....	4
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы .....	5
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся .....	6
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов .....	6
5.1. Трудоемкость разделов дисциплины .....	6
5.2. Содержание занятий лекционного типа .....	8
5.3. Темы и формы практических (лабораторных) занятий .....	9
5.4. Детализация самостоятельной работы .....	9
6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине .....	10
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине .....	12
7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы .....	12
7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания .....	12
7.3. 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 .....	14
7.4. Соответствие балльной шкалы оценок и уровней сформированных компетенций .....	25
8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся .....	27
9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине .....	28
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине .....	29

## 1. Общие положения

Дисциплина «Основы микробиологии и физиологии растений» относится к блоку Б1 учебного плана, входящего в состав образовательной программы высшего образования 05.03.06 - Экология и природопользование (профиль – Природопользование).

Нормативно-методической базой для разработки рабочей программы учебной дисциплины «Основы микробиологии и физиологии растений» являются:

— Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации», утвержденный приказом Минобрнауки РФ № 273-ФЗ от 29.12.2012;

— Приказ Минобрнауки России № 301 от 05.04.2017 г. Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры;

— Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование» (уровень бакалавриат), утвержденный приказом Минобрнауки России от 11.08.2016 № 998 (ред. от 13.07.2017)

— Учебный план образовательной программы высшего образования направления Экология и природопользование (профиль – природопользование) подготовки бакалавров по очной форме обучения, одобренный Ученым советом УГЛТУ (протокол № 6 от 20.06.2019).

Обучение по образовательной программе 05.03.06 - Экология и природопользование (профиль – природопользование) осуществляется на русском языке.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемыми результатами обучения по дисциплине являются знания, умения, владения и/или опыт деятельности, характеризующие этапы/уровни формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы в целом.

**Цель дисциплины** – формирование у будущих специалистов системы теоретических знаний и практических навыков по теоретическим и практическим вопросам микробиологии и физиологии растений, формирование комплекса знаний о строении и функционировании растений, о морфологии, физиолого-биохимических, молекулярных и генетических процессах микроорганизмов, роли микробиоценозов в биогеохимических циклах основных биогенных элементов, минерализации органических веществ в почвенных экосистемах, комплекса знаний и навыков о методах сбора, обработки и анализа информации о состоянии растений и микроорганизмов, их оценки современными методами количественной обработки информации.

**Задачи дисциплины:**

- формирование представлений о растительном организме как о целостной системе, о внутреннем и внешнем строении, особенностях размножения и развития, основных физиологических процессах, происходящих в растении;
- обеспечение свободной ориентации в многообразии микроорганизмов и формирование навыков идентификации и описания микроорганизмов, оценки их современными методами количественной обработки информации;
- формирование знаний о закономерности жизнедеятельности микроорганизмов в биогеохимических превращениях веществ и энергии в природе, использовании микроорганизмов в биотрансформации ксенобиотиков, природных и антропогенных загрязняющих веществ;

- создание представлений о принципах организации растительных сообществ и микробиоценозов, как основных компонентов биосферы и об их динамике;
- формирование навыков изучения теоретических основах физиолого-биохимических процессов и конкретных механизмов, лежащих в основе жизнедеятельности растений, растительного покрова, оценки его состояния, навыков проведения экспериментальных исследований и использования полученных результатов для профессиональной деятельности.

**Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих профессиональных компетенций:**

- **ОПК -2** владением базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации.

**В результате изучения дисциплины обучающийся должен:**

**знать:**

- фундаментальные разделы физиологии растений и микробиологии, закономерности жизнедеятельности микроорганизмов в биогеохимических превращениях веществ и энергии в природе и техносфере, теоретические основы физиолого-биохимических процессов и конкретных механизмов, лежащих в основе жизнедеятельности растений;
- базовые методы сбора, обработки и анализа информации о состоянии растений и микроорганизмов;

**уметь:**

- пользоваться методами идентификации и описание биологического разнообразия микроорганизмов и растений;
- работать со справочной литературой;
- использовать теоретический материал для решения практических задач в области экологии и природопользования;

**владеть:**

- практическими навыками сбора и камеральной обработки данных о состоянии растений и микроорганизмов;
- способами оценки состояния растений по внешним признакам;
- методами отбора и анализа микрофлоры почв, воздуха и вод;
- навыками оценки современными методами количественной обработки информации по физиологии растений.

### **3. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Данная учебная дисциплина относится к обязательным дисциплинам учебного плана, что означает формирование в процессе обучения у студента основных профессиональных знаний и компетенций в рамках выбранного профиля.

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин ОПОП и написания выпускной квалификационной работы.

*Перечень обеспечивающих, сопутствующих и обеспечиваемых дисциплин*

Обеспечивающие	Сопутствующие	Обеспечиваемые
Физика	Физика	Подготовка к сдаче и сдача госу-

		дарственного экзамена
Химия (неорганическая и аналитическая)	Химия (органическая и физколлоидная)	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
Биология	Биоразнообразии	
Ботаника с основами фитоценологии	Почвоведение с основами геологии	
Учение о биосфере	Основы лесоведения	
Дендрология		

Указанные связи дисциплины дают обучающемуся системное представление о комплексе изучаемых дисциплин в соответствии с ФГОС ВО, что обеспечивает требуемый теоретический уровень и практическую направленность в системе обучения и будущей деятельности выпускника.

#### 4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

##### Общая трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего академических часов	
	очная форма	заочная форма
<b>Контактная работа с преподавателем*:</b>	<b>76</b>	<b>18</b>
лекции (Л)	16	6
практические занятия (ПЗ)	16	4
лабораторные работы (ЛР)	44	8
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>68</b>	<b>153</b>
изучение теоретического курса	38	83
подготовка к текущему контролю	30	70
Контрольная работа	36	9
<b>Вид промежуточной аттестации:</b>	<b>экзамен</b>	<b>экзамен</b>
Общая трудоемкость	<b>5/180</b>	<b>5/180</b>

\*Контактная работа обучающихся с преподавателем, в том числе с применением дистанционных образовательных технологий, включает занятия лекционного типа, и (или) занятия семинарского типа, лабораторные занятия, и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающегося с преподавателем, а также аттестационные испытания промежуточной аттестации. Контактная работа может включать иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую и индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Часы контактной работы определяются Положением об организации и проведении контактной работы при реализации образовательных программ высшего образования, утвержденным Ученым советом УГЛТУ от 25 февраля 2020 года.

#### 5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов

##### 5.1. Трудоемкость разделов дисциплины

###### очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	Раздел 1. Функциональная морфология клетки. Вод-	3	-	8	11	10

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
	ный режим растений.					
2	<i>Раздел 2.</i> Минеральное питание растений. Фотосинтез как основа биоэнергетики.	3	-	6	9	10
3	<i>Раздел 3.</i> Дыхание как центральное звено обмена веществ и энергии. Метаболизм растений.	1	-	4	5	6
4	<i>Раздел 4.</i> Рост и развитие растений. Физиологические основы адаптации растений к стрессорам.	2	10	4	16	10
5	<i>Раздел 5.</i> Морфология и систематика прокариотов и эукариотов. Физиология питания и условия культивирования микроорганизмов.	2	-	10	12	10
6	<i>Раздел 6.</i> Метаболизм и типы дыхания. Биосинтез первичных и вторичных метаболитов микроорганизмами.	2	2	-	4	4
7	<i>Раздел 7.</i> Экология микроорганизмов.	2	-	12	14	10
8	<i>Раздел 8.</i> Основные направления развития биотехнологии. Технологические основы биотехнологических производств.	1	4	-	5	8
<b>Итого по разделам:</b>		<b>16</b>	<b>16</b>	<b>44</b>	<b>76</b>	<b>68</b>
Промежуточная аттестация		x	x	x	x	36
<b>Всего</b>		<b>180</b>				

#### заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	<i>Раздел 1.</i> Функциональная морфология клетки. Водный режим растений.	1	-	2	3	25
2	<i>Раздел 2.</i> Минеральное питание растений. Фотосинтез как основа биоэнергетики.	1	-	2	3	28
3	<i>Раздел 3.</i> Дыхание как центральное звено обмена веществ и энергии. Метаболизм растений.	0,5	1	-	1,5	20
4	<i>Раздел 4.</i> Рост и развитие	0,5	-	-	0,5	16

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
	растений. Физиологические основы адаптации растений к стрессорам.					
5	<i>Раздел 5. Морфология и систематика прокариотов и эукариотов. Физиология питания и условия культивирования микроорганизмов.</i>	1	-	2	3	28
6	<i>Раздел 6. Метаболизм и типы дыхания. Биосинтез первичных и вторичных метаболитов микроорганизмами.</i>	0,5	1	-	1,5	10
7	<i>Раздел 7. Экология микроорганизмов.</i>	1	-	2	3	25
8	<i>Раздел 8. Основные направления развития биотехнологии. Технологические основы биотехнологических производств.</i>	0,5	2	-	2,5	10
<b>Итого по разделам:</b>		<b>6</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>18</b>	<b>153</b>
Контрольная работа		x	x	x	x	9
<b>Всего</b>		<b>180</b>				

## 5.2 Содержание занятий лекционного типа

**Раздел 1. Функциональная морфология клетки. Водный режим растений.** Биохимия растительной клетки. Мембранные и регуляторные системы клетки. Клетка как осмотическая система. Транспирация и физиологическое значение.

**Раздел 2. Минеральное питание растений. Фотосинтез как основа биоэнергетики.** Физиологическая и биохимическая роль питательных элементов. Роль микроорганизмов в питании растений. Значение почвенных микроорганизмов. Физиологические основы применения удобрений. Энергетика фотосинтеза. Механизм поглощения света. Химизм фотосинтеза. Фотосинтез как основа продуктивности растений.

**Раздел 3. Дыхание как центральное звено обмена веществ и энергии. Метаболизм растений.** Физиологическая сущность и функции дыхания в жизни растений. Химизм и энергетика процессов дыхания и брожения. Биохимический состав древесных растений. Органические вещества первичного и вторичного обмена.

**Раздел 4. Рост и развитие растений. Физиологические основы адаптации растений к стрессорам.** Понятие о росте и развитии растений. Продуктивность древесных растений как функция роста растений. Основные этапы онтогенеза растений. Гормональная регуляция развития растений. Физиология размножения растений. Пути повышения резистентности растений к неблагоприятным факторам среды.

**Раздел 5. Морфология и систематика прокариотов и эукариотов. Физиология питания и условия культивирования микроорганизмов.** Классификация микроорганизмов. Прокариоты и эукариоты. Питание микроорганизмов. Автотрофы и гетеротрофы. Питательные среды и способы стерилизации. Закономерности роста микроорганизмов.



**Раздел 6. Метаболизм и типы дыхания. Биосинтез первичных и вторичных метаболитов микроорганизмами.** Ферменты. Кинетика и катализ биохимических реакций. Энергетический метаболизм. Фотосинтез. Биосинтез первичных и вторичных метаболитов микроорганизмами.

**Раздел 7. Экология микроорганизмов.** Количественный учет микроорганизмов. Почвенные и ризосферные микробиоценозы. Глобальные биогеохимические циклы основных биогенных элементов. Микрофлора воды и воздуха.

**Раздел 8. Основные направления развития биотехнологии. Технологические основы биотехнологических производств.** Основы клеточной и генной инженерии. Типовые схемы промышленных процессов получения важнейших продуктов биотехнологии. Лесосельскохозяйственные биотехнологии. Прикладная экобиотехнология.

### 5.3 Темы и формы занятий семинарского типа

Учебным планом по дисциплине предусмотрены практические и лабораторные занятия.

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Форма проведения занятия	Трудоемкость, час	
			очная	заочная
1	<i>Раздел 1.</i> Функциональная морфология клетки. Водный режим растений.	Лабораторная работа	8	2
2	<i>Раздел 2.</i> Минеральное питание растений. Фотосинтез как основа биоэнергетики.	Лабораторная работа	6	2
3	<i>Раздел 3.</i> Дыхание как центральное звено обмена веществ и энергии. Метаболизм растений.	Практическая работа	4	1
4	<i>Раздел 4.</i> Рост и развитии растений. Физиологические основы адаптации растений к стрессорам.	Практическая и лабораторная работа	14	-
5	<i>Раздел 5.</i> Морфология и систематика прокариотов и эукариотов. Физиология питания и условия культивирования микроорганизмов.	Лабораторная работа	10	2
6	<i>Раздел 6.</i> Метаболизм и типы дыхания. Биосинтез первичных и вторичных метаболитов микроорганизмами.	Практическая работа	2	1
7	<i>Раздел 7.</i> Экология микроорганизмов.	Лабораторная работа	12	2
8	<i>Раздел 8.</i> Основные направления развития биотехнологии. Технологические основы биотехнологических производств.	Практическая работа	4	2
<b>Итого:</b>			<b>60</b>	<b>12</b>

### 5.4 Детализация самостоятельной работы

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, час	
			очная	заочная
1	<i>Раздел 1.</i> Функциональная морфология клетки. Водный режим растений.	Подготовка к опросу	10	25
2	<i>Раздел 2.</i> Минеральное питание растений. Фотосинтез как основа биоэнергетики.	Подготовка к опросу	10	28

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, час	
			очная	заочная
3	<i>Раздел 3.</i> Дыхание как центральное звено обмена веществ и энергии. Метаболизм растений.	Подготовка к опросу	6	20
4	<i>Раздел 4.</i> Рост и развития растений. Физиологические основы адаптации растений к стрессорам.	Подготовка к тесту	10	16
5	<i>Раздел 5.</i> Морфология и систематика прокариотов и эукариотов. Физиология питания и условия культивирования микроорганизмов.	Подготовка к опросу	10	28
6	<i>Раздел 6.</i> Метаболизм и типы дыхания. Биосинтез первичных и вторичных метаболитов микроорганизмами.	Подготовка к тесту	4	10
7	<i>Раздел 7.</i> Экология микроорганизмов.	Подготовка презентации Подготовка к тесту	10	25
8	<i>Раздел 8.</i> Основные направления развития биотехнологии. Технологические основы биотехнологических производств.	Подготовка к опросу	8	10
<b>Итого:</b>			<b>68</b>	<b>153</b>

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине Основная и дополнительная литература

№	Автор, наименование	Год издания	Примечание
	<b><i>Основная литература</i></b>		
1	Веретенников, А. В. Физиология растений: учебник / А. В. Веретенников. — Москва: Академический Проект, 2020. — 480 с. — ISBN 978-5 8291 3026 8. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/132554">https://e.lanbook.com/book/132554</a>	2020	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
2	Корягин, Ю. В. Физиология растений: учебное пособие / Ю. В. Корягин, Е. Г. Куликова, Н. В. Корягина. — Пенза: ПГАУ, 2019. — 308 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/131084">https://e.lanbook.com/book/131084</a>	2019	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
3	Царев, Ю. В. Основы микробиологии: учебное пособие / Ю. В. Царев, А. Н. Тростин, С. А. Царева. — Иваново: ИГХТУ, 2016. — 135 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/96112">https://e.lanbook.com/book/96112</a>	2016	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
4	Вилкова, Е. А. Основы микробиологии и экологии микроорганизмов: учебное пособие / Е. А. Вилкова, Н. А. Ильина, Н. М. Касаткина. — Ульяновск: УлГПУ им.	2016	Полнотекстовый доступ при входе по логину

№	Автор, наименование	Год издания	Примечание
	И.Н. Ульянова, 2016. — 140 с. — ISBN 978-5-86045-874-1. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/112110">https://e.lanbook.com/book/112110</a>		и паролю*
	<i>Дополнительная литература</i>		
5	Киселева, И. С. Физиология растений: учебно-методическое пособие / И. С. Киселева, М. Г. Малева. — Екатеринбург: УрФУ, 2018. — 120 с. — ISBN 978-5-7996-2416-3. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/170217">https://e.lanbook.com/book/170217</a>	2018	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
6	Шуваева, Г. П. Микробиология с основами биотехнологии (теория и практика): учебное пособие / Г. П. Шуваева, Т. В. Свиридова, О. С. Корнеева. — Воронеж: ВГУИТ, 2017. — 315 с. — ISBN 978-5-00032-239-0. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/106792">https://e.lanbook.com/book/106792</a>	2017	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*

\*- прежде чем пройти по ссылке, необходимо войти в систему

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий.

#### **Электронные библиотечные системы**

Каждый обучающийся обеспечен доступом к электронной библиотечной системе УГЛУ (<http://lib.usfeu.ru/>), ЭБС Издательства Лань <http://e.lanbook.com/>, ЭБС Университетская библиотека онлайн <http://biblioclub.ru/>, содержащих издания по основным изучаемым дисциплинам и сформированных по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

#### **Справочные и информационные системы**

1. Справочно-правовая система «Консультант Плюс».
2. Информационно-правовой портал Гарант. Режим доступа: <http://www.garant.ru/>
3. База данных Scopus компании Elsevier B.V. <https://www.scopus.com/>

#### **Профессиональные базы данных**

1. Научная электронная библиотека e-library. Режим доступа: <http://elibrary.ru/>
2. Российская государственная библиотека. Режим доступа: <http://www.rsl.ru>
3. Федеральный портал «Российское образование». Режим доступа: <http://www.edu.ru>
4. Экологический портал. Режим доступа: <https://ecportal.info>

#### **Нормативно-правовые акты**

1. Федеральный закон от 10 января 2002 г. №7-ФЗ «Об охране окружающей среды» (с изменениями на 30 декабря 2020 года) (редакция, действующая с 1 января 2021 года).
2. Федеральный закон от 23.05.1996 г. № 127-ФЗ «О науке и государственной научно-технической политике» (с изменениями на 8 декабря 2020 года).

## 7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

### 7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Формируемые компетенции	Вид и форма контроля
– <b>ОПК -2</b> владением базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации.	<b>Промежуточный контроль:</b> контрольные вопросы к экзамену <b>Текущий контроль:</b> практические и лабораторные задания, подготовка презентации, подготовка к тесту, подготовка к опросу, выполнение контрольной работы (заочная форма)

### 7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

#### Критерии оценивания устного ответа на контрольные вопросы к экзамену (промежуточный контроль формирования компетенций ОПК -2)

*Отлично* - дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в терминах науки, показана способность быстро реагировать на уточняющие вопросы;

*Хорошо* - дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные бакалавром с помощью «наводящих» вопросов;

*Удовлетворительно* - дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания бакалавром их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции;

*Неудовлетворительно* - студент демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает слабое владение монологической речью, не владеет терминологией, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить, даже при коррекции преподавателем, отказывается отвечать на занятии.

**Критерии оценивания практических заданий и лабораторных работ (текущий контроль формирования компетенций ОПК-2):**

*Отлично:* выполнены все задания, студент четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

*Хорошо:* выполнены все задания, студент без с небольшими ошибками ответил на все контрольные вопросы.

*Удовлетворительно:* выполнены все задания с замечаниями, бакалавр ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

*Неудовлетворительно:* студент не выполнил или выполнил неправильно задания, ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на конкретные вопросы.

**Критерии оценивания презентаций (текущий контроль формирования компетенций ОПК-2):**

*Отлично:* работа выполнена в соответствии с требованиями, выбранная тема раскрыта полностью, материал структурирован, представлен в логичной форме, кратко, емко, магистрант четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

*Хорошо:* работа выполнена в соответствии с требованиями, выбранная тема раскрыта, материал актуален, бакалавр ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

*Удовлетворительно:* работа выполнена в соответствии с требованиями, выбранная тема частично раскрыта, по содержанию презентации есть замечания, бакалавр ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

*Неудовлетворительно:* студент не подготовил работу или подготовил работу, не отвечающую требованиям, ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на конкретные вопросы

**Критерии оценивания выполнения заданий в тестовой форме (текущий контроль формирования компетенций ОПК-2)**

По итогам выполнения тестовых заданий оценка производится по четырехбалльной шкале. При правильных ответах на:

86-100% заданий – оценка «отлично»;

71-85% заданий – оценка «хорошо»;

51-70% заданий – оценка «удовлетворительно»;

менее 51% - оценка «неудовлетворительно».

**Критерии оценивания устного опроса (текущий контроль формирования компетенций ОПК-2):**

*Отлично:* студент четко, грамотно и правильно отвечает на поставленный вопрос, формулирует понятия и определения.

*Хорошо:* студент делает незначительные ошибки в ответе на вопрос и в формулировках понятий и определений.

*Удовлетворительно:* студент делает ошибки в ответе на вопрос, неточно и с ошибками формулирует понятия и определения.

*Неудовлетворительно:* студент не может ответить на поставленный вопрос и дать формулировки понятий и определений.

**Критерии оценивания контрольной работы при заочном обучении (текущий контроль формирования компетенций ОПК -2)**

*Отлично:* работа выполнена в соответствии с требованиями, выбранная тема раскрыта полностью, материал актуален и достаточен, студент четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

*Хорошо:* работа выполнена в соответствии с требованиями, выбранная тема раскрыта, материал актуален, студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

*Удовлетворительно:* работа выполнена в соответствии с требованиями, выбранная тема частично раскрыта, по актуальности доклада есть замечания, студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

*Неудовлетворительно:* студент не подготовил работу или подготовил работу, не отвечающую требованиям, ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на конкретные вопросы.

### **7.3. 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**

#### **Контрольные вопросы к экзамену (промежуточный контроль)**

1. Предмет и задачи микробиологии, краткая история ее развития. Место микробиологии в экологическом мониторинге.
2. Разнообразие форм жизни на Земле. Современные представления о положении микроорганизмов в мире живого.
3. Микроорганизмы как важнейшие компоненты биосферы.
4. Эукариотическая клетка, ее форма, строение и химический состав. Основные биополимеры эуцита – белки, ДНК, РНК, полисахариды и липиды. Их строение и функции.
5. Прокариотическая клетка. Форма и химический состав прокариот. Бактериальное ядро. Его строение и функции. Цитоплазма и мембраны. Рибосомы.
6. Основные биополимеры прокариот: белки, полисахариды, липиды. Участие биополимеров в межклеточных регуляциях.
7. Клеточная стенка прокариотической клетки, ее строение и функции. Окраска бактерий по методу Грамма – важный диагностический признак. Капсулы и слизистый слой. Жгутики и подвижность. Пили и фимбрии.
8. Микроскоп. Техника микрокопирования.
9. Спорообразование бактерий. Строение споры.
10. Основные систематические группы бактерий и их характеристика. Роль каждой группы в природных биоценозах.
11. Обзор системы прокариот (характеристика отдельных таксонов).
12. Отличительные особенности эукариотов от прокариотов.
13. Мицелиальные грибы: особенности биологической организации грибов, способы размножения, классификация.
14. Характеристика отдельных представителей грибов и их роль в биотехнологии.
15. Дрожжи. Строение, размножение, классификация.
16. Вирусы, бактериофаги. Строение, роль в биотехнологии.
17. Механизм поступления питательных веществ в клетку.
18. Типы питания микроорганизмов. Основные источники органических веществ, макро- и микроэлементов.
19. Способы культивирования микроорганизмов.
20. Периодическое культивирование. Непрерывное культивирование.
21. Характеристика питательных сред. Использование питательных сред для идентификации микроорганизмов.
22. Накопительные культуры и принцип селективности. Методы выделения чистых культур.
23. Действие физических факторов на жизнедеятельность микроорганизмов (влажность, радиация и видимый свет, осмотическое давление).
24. Влияние температуры на жизнедеятельность микроорганизмов. Методы стерилизации, основанные на действии температуры.

25. Значение физико-химических факторов (рН, гН<sub>2</sub>) в жизнедеятельности микроорганизмов.
26. Актиномицеты, микоплазмы, риккетсии, цианобактерии. Особенности их строения и роль в природе.
27. Понятие метаболизма, катаболизма, анаболизма. Их взаимосвязь.
28. Ферменты: свойства, классификация.
29. Механизм действия ферментов.
30. Особенности ферментативного катализа.
31. Основные закономерности кинетики ферментативных реакций.
32. Аэробное дыхание. Практическое использование этих процессов, их значение в очистке техногенных потоков и объектов окружающей среды.
33. Спиртовое брожение: химизм, характеристика возбудителей.
34. Молочнокислое брожение: химизм, характеристика возбудителей.
35. Маслянокислое брожение: химизм, характеристика возбудителей.
36. Экзо и эндоферменты. Роль ферментов в процессе метаболизма.
37. Генетика и изменчивость микроорганизмов. Понятие о генотипе и фенотипе. Виды изменчивости.
38. Мутации, мутагены. Индуцированный мутагенез. Основные понятия о селекции микроорганизмов и генной инженерии.
39. Определение биотехнологии, ее задачи, методы, объекты. Структура типовой биотехнологической системы: субстрат и продукт, биологический агент, технология и режим.
40. Основные направления биотехнологии.
41. Традиционные виды сырья и перспективные для биотехнологии субстраты. Принципы действия и конструкции биореакторов: лабораторные, пилотные и промышленные биореакторы.
42. Способы культивирования: периодическое, непрерывное, поверхностное, глубинное, твердофазное. Технология биосинтеза аминокислот, антибиотиков.
43. Основы биотехнологии ферментативного гидролиза целлюлозы. Получение глюкозо-фруктозных сиропов.
44. Создание микробов-продуцентов селекционно-генетическим методом. Генно-инженерное получение микробов-продуцентов. Производство пищевых белков и аминокислот.
45. Производство витаминов и антибиотиков. Производство биологически активных белков и гормонов (инсулин, гормон роста, кортизон, интерферон, интерлейкины).
46. Биотехнологии, основанные на получении и использовании ферментов (пивоварение, хлебопечение, сыроварение и др.).
47. Генетическая трансформация растений. Устойчивость к гербицидам и насекомым.
48. Трансгенные растения – производители жиров и полисахаридов. Изменение свойств сельскохозяйственных и технических растений. Культура клеток. Каллусы.
49. Биотрансформация, факторы ее определяющие.
50. Общие принципы получения продуктов биотехнологии с использованием микроорганизмов.
51. Иммобилизация ферментов: виды иммобилизации, задачи, перспективы.
52. Переработка отходов и побочных продуктов предприятий с использованием микроорганизмов.
53. Использование микроорганизмов в качестве контроля загрязнений.
54. Методы промышленного получения этанола.
55. Метаногенез, метанообразующие бактерии.
56. Сточные воды. Санитарно-биологическая оценка качества воды.
57. Принципиальная схема очистки сточных вод.
58. Микрофлора природных сред: почвы, воздуха, воды. Формы взаимоотношений микроорганизмов.

59. Микробы и биота: растения, животные и человек. Фитопатогенные и патогенные микроорганизмы, паразитизм. Растительно-бактериальный симбиоз. Практическое применение в агротехнической практике.
60. Физиология растений - определение, предмет изучения, задачи и методы.
61. Биомембраны. Структура и функции.
62. Белки и аминокислоты. Строение и функции. Биосинтез белка. Биосинтез аминокислот.
63. Липиды. Углеводы. Строение, классификация и функции.
64. Нуклеиновые кислоты. Строение и функции.
65. Ферменты и витамины.
66. Особенности строения растительных клеток. Цитоплазма и органеллы клеток. Строение и функции. Клеточное ядро. Строение и функции.
67. Обмен веществ и поток энергии в живом. Пластический, информационный и энергетический обмен.
68. Вода и ее роль в биологических системах. Биологические особенности воды. Механизм добывания воды. Транспорт воды.
69. Растительная клетка как осмотическая система. Водный и химический потенциал. Водный баланс. Транспирация, функция.
70. Функции макро- и микроэлементов. Механизм добывания питательных элементов. Лист как орган информации о питании растения.
71. Метаболизм в корневой системе. Роль микроорганизмов в питании растений.
72. Микориза. Виды симбиоза растений с живыми системами. Физиологические основы применения удобрений.
73. Биосферная роль фотосинтеза. Энергетика фотосинтеза. Хемосинтез.
74. Лист как орган фотосинтеза. Пигментные системы. Энергетика фотосинтеза. Фотосинтез. Световая фаза (фотолиз).
75. Фотосинтез. Темновая фаза (цикл Кальвина). С<sub>4</sub> - путь фотосинтеза.
76. Фотодыхание. Пути ассимиляции CO<sub>2</sub>. Дыхание. Функции. Дыхательный коэффициент.
77. Дыхание. Гликолиз. Цикл Кребса. Брожение, функции.
78. Глиоксилатный цикл дыхания. Пентозофосфатный цикл дыхания.
79. Фазы роста растений. Периодичность ростовых процессов. Фитогормоны.
80. Тропизмы растений. Особенности формирования побегов у разных древесных пород. Апикальное доминирование. Полярность растений.
81. Основные этапы развития растений. Физиологические основы цветения. Периодичность плодоношения и образования шишек у древесных растений.
82. Физиология прорастания семян. Физиология вегетативного размножения. Физиология прививок. Физиологические основы черенкования.
83. Физиология стресса. Стрессоры. Защитные функции вторичных метаболитов. Механизм адаптации к стрессорам.
84. Устойчивость растений как результат процесса адаптации. Холодоустойчивость. Морозоустойчивость. Теория закаливания. Зимостойкость.
85. Жаростойкость. Засухоустойчивость. Адаптация растений к недостатку O<sub>2</sub>.
86. Солеустойчивость. Газоустойчивость. Физиология устойчивости к насекомым. Физиологические основы аллелопатии.
87. Пути повышения устойчивости к стрессорам. Физиология городских растений.

### **Темы презентаций (текущий контроль)**

1. Функции почвенных микроорганизмов. Основные физиологически и структурные группы почвенных микроорганизмов. Концепция автохтонных и аллохтонных групп микроорганизмов по С.Н. Виноградскому. Экологическая стратегия микроорганизмов (К-стратегия, R-стратегия, L-стратегия). Методы изучения и количественного учета мик-



роорганизмов почвы. Роль микроорганизмов в жизни растений. Ризосферные микробиоценозы.

2. Типы биологических связей в мире почвенных микроорганизмов. Взаимоотношения между микроорганизмами и высшими растениями. Эпифитные микроорганизмы растений. Симбиоз микроорганизмов с растениями. Клубеньковые бактерии, микориза. Развитие на растениях фитопатогенных грибов. Использование полезных свойств микроорганизмов в лесном хозяйстве. Бактериальные удобрения. Биопестициды. Микробиологическая метаболизация древесных отходов. Ризосферная биоремедиация.
3. Роль микроорганизмов в общем круговороте азота в биосфере. Схема биологического круговорота азота в природе. Процессы аммонификации, нитрификации, денитрификации. Фиксация молекулярного азота свободноживущими и клубеньковыми микроорганизмами. Механизм фиксации азота.
4. Метаболизм углеродных соединений. Схема биологического круговорота углерода в биосфере. Роль микроорганизмов в разложении целлюлозы, гемицеллюлозы, лигнина, липидов, и в превращениях углерода, азота, серы, фосфора. Аэробное и анаэробное окисление целлюлозы. Минерализация органических соединений микроорганизмами в лесных биоценозах.
5. Микрофлора воды. Важнейшие группы прокариотов водных экосистем. Коли-титр и коли-индекс как индикаторы степени загрязнения водоемов. Микрофлора воздуха. Качественный и количественный состав микроорганизмов. Методы количественного учета микроорганизмов воздуха

### **Задания в тестовой форме (текущий контроль)**

1. Что входит в состав нуклеотида ДНК:
  - а) рибоза;
  - б) дезоксирибоза;
  - в) цитозин;
  - г) гуанин?
2. Какие пуриновые основания входят в состав ДНК:
  - а) аденин;
  - б) цитозин;
  - в) гуанин?
3. Какие пиримидиновые основания входят в состав РНК:
  - а) урацил;
  - б) тимин;
  - в) цитозин?
4. Какие пары азотистых оснований обеспечивают комплементарность?
  - а) аденин-урацил;
  - б) аденин-тимин;
  - в) цитозин-урацил?
5. Сколько нуклеотидных цепей у РНК:
  - а) одна;
  - б) две;
  - в) три?
6. Какими связями соединяются нуклеотидные цепи ДНК:
  - а) сульфидными;

- б) водородными;
- в) пептидными?

7. Что такое хромосома:

- а) молекула;
- б) молекулярный агрегат;
- в) органоид?

8. Какие типы РНК известны:

- а) матричная;
- б) рибосомная;
- в) цитоплазмальная;
- г) транспортная?

9. Сколько кодонов в транспортной РНК:

- а) один;
- б) три;
- в) семьдесят;
- г) тысяча?

10. Сколько аминокислот переносит за один раз транспортная РНК:

- а) одну;
- б) две;
- в) много?

11. Сколько остатков фосфорной кислоты имеется в АДФ и АТФ:

- а) один;
- б) два;
- в) три?

12. Затрачивается ли фермент, участвующий в биохимической реакции:

- а) да;
- б) нет?

13. Из чего состоят цепи простого белка:

- а) из аминокислот;
- б) из органических кислот?

14. Что представляет собой вторичная структура молекулы белка:

- а) цепь;
- б) глобулу;
- в) спираль?

15. Какие связи между аминокислотами обеспечивают первичную структуру белка:

- а) пептидные;
- б) водородные;
- в) сульфидные?

16. Что такое наследственная информация, заложенная в ДНК:

- а) последовательность азотистых оснований в нуклеотидной цепи;
- б) последовательность фосфорных остатков в нуклеотидной цепи;
- в) последовательность сахаров в нуклеотидной цепи?

17. От чего зависит состав белка, синтезируемого в клетке:

- а) от состава углеводов;
- б) от состава ДНК;
- в) от состава липидов?

18. Что входит в состав протеидов:

- а) атомы металлов;
- б) витамины;
- в) молекулы аминокислот;
- г) хлоропласты?

19. Молекулы ферментов это:

- а) жиры;
- б) углеводы;
- в) белки;
- г) органические кислоты?

20. Как вода проходит по растению:

- а) по срединным пластинкам;
- б) по цитоплазме;
- в) по клеточным оболочкам?

21. Когда хромосомы имеются в живой клетке:

- а) всегда;
- б) в интерфазе;
- в) в период деления клетки?

22. Какие молекулы выделяются из митохондрий как конечные продукты:

- а) углеводы;
- б) жиры;
- в) АТФ?

23. Какие молекулы легко проходят через поры ядра при синтезе белков:

- а) ДНК;
- б) углеводов;
- в) аминокислот?

24. Какие молекулы накапливаются в матриксе хлоропластов у взрослых растений умеренной зоны:

- а) жиры;
- б) углеводы;
- в) белки?

25. Какие молекулы синтезируются в аппарате Гольджи:

- а) углеводы;
- б) жиры;
- в) хлорофилл?

26. Что такое пиноцитоз:

- а) проникновение веществ через плазмалемму в клетку;
- б) выделение веществ из клетки;
- в) процесс перехода веществ из органоида клетки в другой органоид?

27. Как осуществляется обмен веществ между двумя разными клетками:

- а) через вторичную оболочку;
- б) через плазмодесмы?

28. Какой процесс идет на кристах митохондрий:

- а) окислительное фосфорилирование;
- б) фотофосфорилирование?

29. Какие группы можно назвать функциональными у аминокислот:

- а) гидроксильную;
- б) карбоксильную;
- в) аминогруппа?

30. Сколько «незаменимых» (растительных) аминокислот вы знаете:

- а) пять;
- б) двадцать;
- в) пятьдесят;
- г) сто?

31. Какие из перечисленных свойств относятся к свойствам молекул белков:

- а) гидрофобность;
- б) амфотерность;
- в) гидрофильность?

32. Углевод сахара:

- а) моносахарид;
  - б) полисахарид?
33. Крахмал относится к:
- а) моносахарам;
  - б) полисахарам?
34. Какую имеют химическую природу пектиновые вещества: это
- а) жиры;
  - б) полисахариды (углеводы);
  - в) белки?
35. Гемицеллюлозы относятся к:
- а) белкам;
  - б) жирам;
  - в) углеводам?
36. Клетчатка (целлюлоза) является:
- а) спиртом;
  - б) жиром;
  - в) органической кислотой;
  - г) полисахаридом?
37. Что представляют собой жиры:
- а) сочетание трехатомного спирта глицерина и высокомолекулярных жирных кислот;
  - б) аминокислотные цепи, соединенные пептидными связями;
38. Какие кислоты принимают участие в формировании жиров:
- а) пальметиновая;
  - б) серная;
  - в) стеариновая;
  - г) валериановая;
  - д) олеиновая?
39. Что такое кофермент:
- а) белок;
  - б) небелковая часть фермента?
40. Чем характеризуется свойство амфотерности молекул:
- а) присоединением молекул воды;
  - б) потерей отдельных ионов;
  - в) наличием свободных зарядов в молекуле;
  - г) проявлением свойств кислоты или щелочи в водных растворах?
41. Микробиология – это наука:
- а) о мельчайших, невидимых невооруженным глазом, организмах; а) морфологии, физиологии, биохимии и экологии прокариотов;
  - б) жизнедеятельности эукариотов;
  - в) жизнедеятельности вирусов;
  - г) жизнедеятельности простейших.
42. Первооткрыватель микроорганизмов:
- а) Р. Кох;
  - б) Л. Пастер;
  - в) А. ван Левенгук;
  - г) И.И. Мечников;
  - д) Д.И. Ивановский.
43. Этапы развития микробиологии:
- а) исторический;
  - б) морфологический;
  - в) физиологический;
  - г) экологический;
  - д) генно-инженерный.

44. К прокариотам относятся:
- а) дрожжи;
  - б) водоросли;
  - в) грибы;
  - г) бактерии;
  - д) вирусы.
45. К эукариотам относятся:
- а) простейшие;
  - б) водоросли;
  - в) грибы;
  - г) бактерии;
  - д) вирусы.
46. Отсутствие в бактериальной клетке оформленного ядра указывает на принадлежность бактерий к организмам:
- а) прокариотам;
  - б) эукариотам;
  - в) автотрофам;
  - г) гетеротрофам;
  - д) копиотрофам.

### **Вопросы для подготовки к устному опросу (текущий контроль)**

1. Какие химические элементы входят в состав клетки?
2. Какие неорганические вещества входят в состав клетки?
3. Каково значение воды для жизнедеятельности клетки?
4. Какие соли входят в состав клетки?
5. Каково значение для клетки солей азота, фосфора, калия, натрия?
6. В чем разница между органическими и неорганическими веществами?
7. Какие условия необходимы для биосинтеза белка?
8. Какова роль ДНК в процессе биосинтеза белка?
9. Каким образом происходит передача (транскрипция) информации с ДНК на РНК?
10. Какова роль и-РНК в процессе биосинтеза белка?
11. Где образуется, и какие функции выполняет т-РНК?
12. Какую функцию и какое строение имеет зона корневых волосков?
13. Какую роль играет наружная мембрана корневого волоска в поглощении воды и минеральных солей?
14. Что такое осмотическое давление? Какие зоны диффузии действуют в клетке?
15. Куда попадает вода из корневых волосков?
16. Есть ли разница в концентрации внутриклеточной среды между клетками коры корня и центрального цилиндра и какой это имеет физиологический смысл?
17. Как создается корневое давление и какое оно имеет значение для попадания воды в весенние безлистные побеги?
18. Каким образом поступают минеральные вещества и вода в побеги летом?
19. Назовите все функции корней.
20. Какие корни формируются при вегетативном размножении растений?
21. Каким методом проверяют значение различных химических элементов в жизни растений?
22. Сформулируйте закон сохранения энергии.
23. Назовите главный источник энергии на Земле, определяющий возможность жизни.
24. Что такое энергетические уровни в цепи питания?

25. Из каких двух противоположных процессов складывается обмен веществ и энергии в организме и в клетке?
26. Что называют пластическим обменом в клетке?
27. Что такое ассимиляция?
28. Расходуется ли АТФ в процессе ассимиляции (анаболизма)?
29. Какие вещества образуются в процессе ассимиляции (анаболизма)?
30. Что такое диссимиляция (катаболизм)? Почему она проходит поэтапно?
31. Что характерно для каждого этапа и как это связано с их названиями?
32. Предмет и задачи микробиологии, краткая история ее развития. Место микробиологии в экологическом мониторинге.
33. Необходимость возникновения биотехнологии как науки и ее место в системе наук о жизни на Земле.
34. Разнообразие форм жизни на Земле. Современные представления о положении микроорганизмов в мире живого.
35. Микроорганизмы как важнейшие компоненты биосферы.
36. Эукариотическая клетка, ее форма, строение и химический состав. Основные биополимеры эуцита – белки, ДНК, РНК, полисахариды и липиды. Их строение и функции.
37. Прокариотическая клетка. Форма и химический состав прокариот. Бактериальное ядро. Его строение и функции. Цитоплазма и мембраны. Рибосомы.
38. Основные биополимеры прокариот: белки, полисахариды, липиды. Участие биополимеров в межклеточных регуляциях.
39. Клеточная стенка прокариотической клетки, ее строение и функции. Окраска бактерий по методу Грам – важный диагностический признак. Капсулы и слизистый слой. Жгутики и подвижность. Пили и фимбрии.
40. Микроскоп. Техника микрокопирования.
41. Спорообразование бактерий. Строение споры.
42. Основные систематические группы бактерий и их характеристика. Роль каждой группы в природных биоценозах.
43. Обзор системы прокариот (характеристика отдельных таксонов).
44. Отличительные особенности эукариотов от прокариотов.
45. Мицелиальные грибы: особенности биологической организации грибов, способы размножения, классификация.
46. Характеристика отдельных представителей грибов и их роль в биотехнологии.
47. Дрожжи. Строение, размножение, классификация.
48. Вирусы, бактериофаги. Строение, роль в биотехнологии.
49. Механизм поступления питательных веществ в клетку.
50. Типы питания микроорганизмов. Основные источники органических веществ, макро- и микроэлементов.
51. Способы культивирования микроорганизмов.
52. Периодическое культивирование.
53. Непрерывное культивирование.
54. Характеристика питательных сред. Использование питательных сред для идентификации микроорганизмов.
55. Накопительные культуры и принцип селективности. Методы выделения чистых культур.
56. Действие физических факторов на жизнедеятельность микроорганизмов (влажность, радиация и видимый свет, осмотическое давление).
57. Влияние температуры на жизнедеятельность микроорганизмов. Методы стерилизации, основанные на действии температуры.
58. Значение физико-химических факторов (рН,  $\text{rH}_2$ ) в жизнедеятельности микроорганизмов.

59. Актиномицеты, микоплазмы, риккетсии, цианобактерии. Особенности их строения и роль в природе.
60. Понятие метаболизма, катаболизма, анаболизма. Их взаимосвязь.
61. Ферменты: свойства, классификация.
62. Механизм действия ферментов.
63. Особенности ферментативного катализа.
64. Основные закономерности кинетики ферментативных реакций.
65. Аэробное дыхание. Практическое использование этих процессов, их значение в очистке техногенных потоков и объектов окружающей среды.
66. Спиртовое брожение: химизм, характеристика возбудителей.
67. Молочнокислое брожение: химизм, характеристика возбудителей.
68. Маслянокислое брожение: химизм, характеристика возбудителей.
69. Экзо и эндоферменты. Роль ферментов в процессе метаболизма.
70. Генетика и изменчивость микроорганизмов. Понятие о генотипе и фенотипе. Виды изменчивости.
71. Мутации, мутагены. Индуцированный мутагенез. Основные понятия о селекции микроорганизмов и генной инженерии.
72. Определение биотехнологии, ее задачи, методы, объекты. Структура типовой биотехнологической системы: субстрат и продукт, биологический агент, технология и режим.
73. Основные направления биотехнологии.
74. Традиционные виды сырья и перспективные для биотехнологии субстраты. Принципы действия и конструкции биореакторов: лабораторные, пилотные и промышленные биореакторы.
75. Способы культивирования: периодическое, непрерывное, поверхностное, глубинное, твердофазное. Технология биосинтеза аминокислот, антибиотиков.
76. Основы биотехнологии ферментативного гидролиза целлюлозы. Получение глюкозо-фруктозных сиропов.
77. Создание микробов-продуцентов селекционно-генетическим методом. Генно-инженерное получение микробов-продуцентов. Производство пищевых белков и аминокислот.
78. Производство витаминов и антибиотиков. Производство биологически активных белков и гормонов (инсулин, гормон роста, кортизон, интерферон, интерлейкины).
79. Биотехнологии, основанные на получении и использовании ферментов (пивоварение, хлебопечение, сыроварение и др.).
80. Генетическая трансформация растений. Устойчивость к гербицидам и насекомым.
81. Трансгенные растения – производители жиров и полисахаридов. Изменение свойств сельскохозяйственных и технических растений. Культура клеток. Каллусы.
82. Биотрансформация, факторы ее определяющие.
83. Общие принципы получения продуктов биотехнологии с использованием микроорганизмов.
84. Иммобилизация ферментов: виды иммобилизации, задачи, перспективы.
85. Переработка отходов и побочных продуктов предприятий с использованием микроорганизмов.
86. Использование микроорганизмов в качестве контроля загрязнений.
87. Методы промышленного получения этанола.
88. Метаногенез, метанообразующие бактерии.
89. Сточные воды. Санитарно-биологическая оценка качества воды.
90. Принципиальная схема очистки сточных вод.

91. Микрофлора природных сред: почвы, воздуха, воды. Формы взаимоотношений микроорганизмов.
92. Микробы и биота: растения, животные и человек. Фитопатогенные и патогенные микроорганизмы, паразитизм. Растительно-бактериальный симбиоз. Практическое применение в агротехнической практике.

### Практические и лабораторные задания (текущий контроль)

#### МЕТОДИКА МИКРОХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ЗОЛЫ

Микрохимический метод позволяет выявить микро-количества исследуемого элемента в зольном остатке с помощью химических реакций на предметном стекле.

Материалы и оборудование: зола, полученная от сжигания листьев, побегов, древесины сосны или березы; 10%-ный раствор HCl; 1%-ный раствор Na<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub>; 1%-ный раствор молибденовокислого аммония в 1%-ной HNO<sub>3</sub>; 1%-ный раствор желтой кровяной соли в капельнице; дистиллированная вода в стакане; пробирки в штативе; воронка меленькая; фильтры; стеклянная палочка; предметные стекла; микроскоп; кусочки фильтровальной бумаги.

Ход работы. Насыпать в пробирку небольшое количество золы и залить ее примерно четырехкратным объемом 10%-ной HCl. Отфильтровать полученный раствор в чистую пробирку через маленький фильтр. Провести на предметных стеклах реакции на кальций, магний и фосфор. Для этого на нести на предметное стекло маленькую каплю вытяжки и на расстоянии 4-5 мм от нее - каплю соответствующего реактива. Затем заостренным концом стеклянной палочки соединить капли каналцем. В месте соединения произойдет реакция, причем по краям каналца будет наблюдаться быстрая кристаллизация продуктов реакции. Рассмотреть образующиеся в результате реакции кристаллы в микроскоп при увеличении x120. После нанесения каждого реактива необходимо вымыть и вытереть фильтровальной бумагой стеклянную палочку.

Реактивом на ион кальция служит 1%-ная H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. При этом хлорид кальция, содержащийся в вытяжке, реагирует с кислотой по уравнению:

Образующийся гипс осаждается в виде игольчатых кристаллов (рис.).

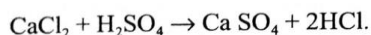
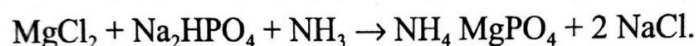


Рис. 6. Кристаллы солей, полученные при микрохимическом анализе золы: а - сульфат кальция; б - фосфорноаммиачномагнезиальная соль; в - фосфорномолибденовокислый аммоний

Для обнаружения магния к капле испытуемого раствора следует сначала добавить каплю раствора аммиака, а затем соединить каналцем с реактивом, которым служит 1%-ный раствор фосфорнокислого натрия. Образуется фос-



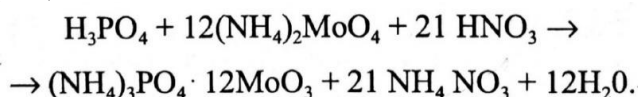
фосфоаммиачномагнезиальная соль (см. рис.), кристаллизующаяся в виде прямоугольников, крышечек, звезд или крыльев в результате следующей реакции:



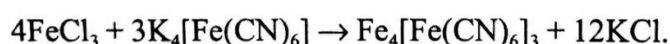
ции:

Для обнаружения фосфора необходимо соединить каплю вытяжки с 1%-ным раствором молибдата аммония в азотной кислоте.

Получается зеленовато-желтый осадок фосфорномолибденовокислого аммония (см. рис.)



Железо можно обнаружить с помощью раствора желтой кровяной соли. В результате реакции образуется берлинская лазурь:



зурь:

Реакцию на железо рекомендуется проводить в пробирке: к остатку зольной вытяжки добавлять по каплям раствор желтой кровяной соли до появления синей окраски.

Результаты работы оформить в виде рисунков кристаллов гипса, фосфоаммиачномагнезиальной соли и фосфорномолибденовокислого аммония. Зарисовать цвет берлинской лазури.

#### Вопросы для подготовки к контрольной работе заочников (текущий контроль)

1. Особенности строения растительной клетки (основные органеллы и их функции).
2. Пластиды растительной клетки. Типы пластид их функции.
3. Строение хлоропластов.
4. Эндоплазматическая сеть, комплекс Гольджи и вакуоли, определение, структура, функции.
5. Строение и функции ядра. Деление клетки.
6. Химический состав, структура, этапы образования и основные видоизменения клеточной стенки. Типы и строение пор. Плазмодесмы.
7. Классификация растительных тканей по составу, степени дифференциации, функциям.
8. Особенности клеточного строения и функции основных тканей: ассимиляционной, запасной, воздухоносной, выделительной.

#### 7.4. Соответствие балльной шкалы оценок и уровней сформированных компетенций

Уровень сформированных компетенций	Оценка	Пояснения
Высокий	отлично	<p>Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены.</p> <p>Обучающийся владеет базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных эколо-</p>

Уровень сформированных компетенций	Оценка	Пояснения
		гических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации.
Базовый	хорошо	Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями. Обучающийся частично владеет базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации.
Пороговый	удовлетворительно	Теоретическое содержание курса освоено частично, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, в них имеются ошибки. Обучающийся может использовать базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах; может под руководством применять методы отбора и анализа геологических и биологических проб, идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации.
Низкий	неудовлетворительно	Теоретическое содержание курса не освоено, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий либо не выполнены, либо содержат грубые ошибки; дополнительная самостоятельная работа над материалом не привела к какому-либо значительному повышению качества выполнения учебных заданий. Обучающийся не демонстрирует владение базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; методами химического анализа, знаниями о современных динамиче-

Уровень сформированных компетенций	Оценка	Пояснения
		ских процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, не владеет навыками отбора и анализа геологических и биологических проб, идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации.

## 8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа – планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа студентов и магистрантов, выполняемая во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (при частичном непосредственном участии преподавателя, оставляющем ведущую роль в контроле за работой студентов и магистрантов).

Самостоятельная работа студентов в вузе является важным видом их учебной и научной деятельности. Самостоятельная работа играет значительную роль в рейтинговой технологии обучения. В связи с этим, обучение в вузе включает в себя две, практически одинаковые по взаимовлиянию части – процесса обучения и процесса самообучения. Поэтому самостоятельная работа должна стать эффективной и целенаправленной работой студентов.

*Формы самостоятельной работы* студентов разнообразны. Они включают в себя:

- изучение учебной, научной и методической литературы, материалов периодических изданий с привлечением электронных средств официальной, статистической, периодической и научной информации;
- написание рефератов по теме дисциплины;
- создание презентаций, докладов по выполняемому проекту;
- участие в работе конференций, комплексных научных исследованиях;
- написание научных статей.

В процессе изучения дисциплины «Основы микробиологии и физиологии растений» студентами направления 05.03.06 - Экология и природопользование *основными видами самостоятельной работы* являются:

- подготовка к аудиторным занятиям (лекциям, практическим занятиям и лабораторным работам) и выполнение соответствующих заданий;
- подготовка презентаций;
- выполнение тестовых заданий;
- подготовка к опросу;
- подготовка к экзамену.

*Подготовка к аудиторным занятиям* определяется тем, что изучение любой дисциплины строится по определенной логике освоения ее разделов, представленных в рабочей программе дисциплины. При подготовке к аудиторным занятиям студент заранее знакомится с основными положениями предстоящей лекции, лабораторного или практического занятия по рабочей программе, что позволяет активно задавать конкретные вопросы на занятии. Подготовка к практическому занятию или лабораторной работе нередко требует подбора материала, данных и специальных источников, с которыми предстоит учебная работа, что способствует формированию навыков самостоятельной работы: умственной, ана-

литической деятельности, способности к самоорганизации и самообразованию, способность использовать методы сбора, обработки и интерпретации информации.

*Подготовка презентаций* по выбранной тематике предполагает подбор необходимого материала и его анализ, определение его актуальности и достаточности, формирование плана доклада или структуры реферата, таким образом, чтобы тема была полностью раскрыта. Изложение материала должно быть связным, последовательным, доказательным. Способ изложения материала для выступления должен носить конспективный или тезисный характер. Подготовленная в PowerPoint презентация должна иллюстрировать доклад и быть удобной для восприятия.

Самостоятельное выполнение *тестовых заданий* по всем разделам дисциплины сформированы в фонде оценочных средств (ФОС)

Данные тесты могут использоваться:

- студентами при подготовке к экзамену в форме самопроверки знаний;
- преподавателями для проверки знаний в качестве формы промежуточного контроля на практических занятиях;
- для проверки остаточных знаний бакалавров, изучивших данный курс.

Тестовые задания рассчитаны на самостоятельную работу без использования вспомогательных материалов. То есть при их выполнении не следует пользоваться учебной и другими видами литературы.

Для выполнения тестового задания, прежде всего, следует внимательно прочитать поставленный вопрос. После ознакомления с вопросом следует приступить к прочтению предлагаемых вариантов ответа. Необходимо прочитать все варианты и в качестве ответа следует выбрать индекс (цифровое обозначение), соответствующий правильному ответу.

На выполнение теста отводится ограниченное время. Оно может варьироваться в зависимости от уровня тестируемых, сложности и объема теста. Как правило, время выполнения тестового задания определяется из расчета 45-60 секунд на один вопрос.

Содержание тестов по дисциплине ориентировано на подготовку студентов по основным вопросам курса. Уровень выполнения теста позволяет преподавателям судить о ходе самостоятельной работы бакалавров в межсессионный период и о степени их подготовки к экзамену.

*Подготовка к опросу* предполагает знание материала одной или нескольких тем (разделов) курса. Преподаватель заранее обозначает круг вопросов для предстоящего опроса. Опрос может проводиться индивидуально или коллективно по типу семинара.

*Подготовка к экзамену* должна осуществляться в течение всего семестра. Подготовка включает: перечитывание всех лекций, а также материалов, которые готовились к практическим и лабораторным занятиям в течение семестра; соотнесение этой информации с вопросами, которые даны к экзамену. Если информации недостаточно, ответы находят в предложенной преподавателем литературе. Рекомендуются делать краткие записи.

## **9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Для успешного овладения дисциплиной используются следующие информационные технологии обучения:

- при проведении лекций используются презентации материала в программе Microsoft Office (PowerPoint), выход на профессиональные сайты, использование видеоматериалов различных интернет-ресурсов.
- практические занятия по дисциплине проводятся с использованием платформы MOODLE, Справочной правовой системы «Консультант Плюс».

В процессе изучения дисциплины учебными целями являются первичное восприятие учебной информации о теоретических основах и принципах работы с биологическими объектами, ее усвоение, запоминание, а также структурирование

полученных знаний и развитие интеллектуальных умений, ориентированных на способы деятельности репродуктивного характера. Посредством использования этих интеллектуальных умений достигаются узнавание ранее усвоенного материала в новых ситуациях, применение абстрактного знания в конкретных ситуациях.

Для достижения этих целей используются в основном традиционные информативно-развивающие технологии обучения с учетом различного сочетания пассивных форм (лекция, практическое занятие, консультация, самостоятельная работа) и репродуктивных методов обучения (повествовательное изложение учебной информации, объяснительно-иллюстративное изложение) и лабораторно-практических методов обучения (выполнение опытов).

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения:

- семейство коммерческих операционных систем семейства Microsoft Windows;
- офисный пакет приложений Microsoft Office;
- программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах "Антиплагиат.ВУЗ".

#### **10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Реализация учебного процесса осуществляется в специальных учебных аудиториях университета для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Все аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. При необходимости обучающимся предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации.

Самостоятельная работа обучающихся выполняется в специализированной аудитории, которая оборудована учебной мебелью, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду УГЛТУ.

Есть помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

#### **Требования к аудиториям**

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
<p>Помещение для лекционных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации.</p>	<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная столами и лавками.</p> <p>Лаборатория анатомии и физиологии растений  Микроскоп Микромед МС-1 (3шт.) (для учебных целей), Микроскоп Микромед Р-1 (3 шт.) (для учебных целей), Столы лабораторные ЛДСП, оборудованные электророзетками для подключения освещения микроскопов. Фитотрон для выращивания растений в разных условиях освещенности и длины дня. Шкаф для химреактивов, Шкаф для оборудования, Шкаф металлический 2-х секционный, Доска аудиторная 3-элементная ДК 32 з, (мел), 3000*1000</p>

Помещения для самостоятельной работы	Помещение для самостоятельной работы, оснащенное столами и стульями; переносным мультимедийным оборудованием (ноутбук, экран, проектор).
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Переносное демонстрационное оборудование (мультимедийные проекторы, экраны, ноутбуки). Расходные материалы для ремонта и обслуживания техники. Места для хранения оборудования